

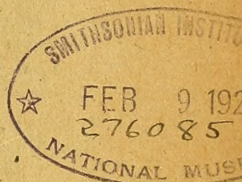


ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA



Director : Ingeniero JULIO R. CASTIÑEIRAS

ENERO-JUNIO 1921. — ENTREGAS I-VI. TOMO XCI

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ. 684

1921

JUNTA DIRECTIVA

(1920)

Presidente	Ingeniero **Santiago E. Barabino.**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Antonio Paitoví.**
Vicepresidente 2º	Doctor **Juan B. González.**
Secretario de actas	Ingeniero **Pedro A. Rossell Soler.**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Anecto J. Bosisio.**
Tesorero	Ingeniero **Arturo Hoyo.**
Protesorero	Ingeniero **H. M. Levylier.**
Bibliotecario	Ingeniero **Carlos Lizer.**
Vocales	Señor **Carlos Ameghino.** Ingeniero **Manuel J. Arce.** Doctor **Cristóbal M. Hicken.** Ingeniero **Julio R. Castiñeiras.** Ingeniero **Nicolás Besio Moreno.** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano.** Ingeniero **Julián Romero.** Doctor **Jorge Magnin.**
Gerente	Señor **Juan Botto.**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los *Anales (personalmente responsables de la tesis que sustentan en sus escritos)* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con la Casa editora « CONI ». Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas. Los manuscritos, correspondencia, etc., se enviarán a la Dirección, **Cevallos, 269.** — LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE LA SUBSCRIPCIÓN ADELANTADA

Local de la Sociedad, Cevallos 269 (abierto de 3 a 7 y de 8 a 11 p. m.), y principales librerías

	$ m/n		$ m/n
Por mes	**1.00**	Número atrasado	**2.00**
Por año	**12.00**	Número atrasado para los socios	**1.00**

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS

TOMO XCI

Primer semestre de 1921

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ, 684

1921

A LOS COLABORADORES DE LOS «ANALES»

A propósito del artículo « Un viaje botánico al lago Argentino » del señor Lucien Hauman

La publicación de un artículo intitulado *Un viaje botánico al lago argentino* en el tomo LXXXIX, de que es autor el señor Lucien Hauman, ha originado incidencias por las que ha debido intervenir la Junta directiva de la sociedad. Publicamos a continuación la nota que por resolución de la Junta se dirigió al ex-director de los *Anales* y la declaración que la Junta ha creído necesario hacer para resolver aquéllas y evitar su repetición en el futuro.

NOTA AL DIRECTOR DE LOS «ANALES»

Buenos Aires, enero 8 de 1921.

Señor director de los Anales de la Sociedad científica argentina, doctor Eduardo Carette.

Distinguido consocio :

La introducción puesta por el señor Hauman a su trabajo sobre *Un viaje botánico al lago Argentino,* que inadvertidamente apareció en los *Anales* de su digna dirección, ha motivado quejas del distinguido consocio a que se refiere el autor.

La Junta directiva ha lamentado sinceramente tan desagradable incidente y firme en su resolución de que los *Anales* no sirvan de

tribuna para ataques personales, ha rechazado la publicación de una réplica del señor Reichert al señor Hauman, por ofrecer idéntico carácter.

Con este motivo y en nombre de la Junta, me permito recomendar a usted el rechazo absoluto de todo escrito que no sea esencialmente cultural.

Saludo a usted muy atentamente.

S. E. BARABINO,
Presidente.

Pedro A. Rossell Soler,
Secretario.

DECLARACIÓN DE LA JUNTA DIRECTIVA

La introducción que el señor Hauman ha puesto a su trabajo ha dado motivo a quejas que la Junta directiva ha debido tomar en cuenta. Lamenta ésta que el señor Hauman, rompiendo con la tradición seguida invariablemente desde su fundacion por nuestra sociedad, de destinar exclusivamento su caracterizado órgano oficial a la dilucidación de cuestiones científicas con prescindencia absoluta de personalismos, haya atacado — por cuestiones administrativas y personales, ajenas por completo al interesante trabajo que ha publicado — al doctor Cristóbal M. Hicken, distinguido miembro de la Sociedad científica y por este motivo resuelve notificar a los señores colaboradores de los *Anales* de la Sociedad Científica Argentina, que bajo ningún pretexto se admitirá, para su publicación, trabajos que contengan apreciaciones agresivas de carácter personal.

CONSTRUCCIÓN

DEL

CUARTO ANARMÓNICO EN EL PLANO COMPLEJO

POR J. BABINI

I

Si A, B, C, D son cuatro puntos cualesquiera del plano complejo de coordenadas α, β, γ, δ, respectivamente, sabemos que la relación doble o anarmónica λ entre esos cuatro elementos es :

$$\lambda = (ABCD) = (\alpha\beta\gamma\delta) = \frac{\alpha - \gamma}{\beta - \gamma} : \frac{\alpha - \delta}{\beta - \delta}.$$

Si mantenemos fijos los puntos A, B y C haciendo variar el punto D de coordenada z, la relación doble ω varía biunívocamente con D de acuerdo a la función bilineal

$$\omega = \frac{\alpha - \gamma}{\beta - \gamma} : \frac{\alpha - z}{\beta - z}.$$

Si indicamos con

$$\eta = \rho_1 (\cos\theta_1 + i \operatorname{sen}\theta_1)$$

el valor de la expresión $\frac{\alpha - \gamma}{\beta - \gamma}$ y llamamos ρ y θ el módulo y argumento de ω, tendremos

$$\rho(\cos\theta + i \operatorname{sen}\theta) = \eta \frac{\beta - z}{\alpha - z}$$

e indicando con subíndice cero los complejos conjugados :

$$\rho(\cos\theta - i \operatorname{sen}\theta) = \eta_0 \frac{\beta_0 - z_0}{\alpha_0 - z_0}.$$

Multiplicando y dividiendo ordenadamente las dos expresiones anteriores se obtiene

$$\left(\frac{\rho}{\rho_1}\right)^2 = \frac{(\beta - z)(\beta_0 - z_0)}{(\alpha - z)(\alpha_0 - z_0)}$$

$$\frac{1}{i}\operatorname{ctg}(\theta - \theta_1) = \frac{(\beta - z)(\alpha_0 - z_0) + (\beta_0 - z_0)(\alpha - z)}{(\beta - z)(\alpha_0 - z_0) - (\beta_0 - z_0)(\alpha - z)}$$

ecuaciones, que para cada valor de ρ y θ son de la forma

$$Azz_0 + Bz + B_0z_0 + C = 0$$

siendo A y C reales y B y B_0 complejos conjugados y que representan, en el plano complejo, circunferencias.

Adoptando el punto medio de AB como origen, la recta AB como eje de las x de un sistema cartesiano, las ecuaciones anteriores se transforman en

$$x^2 + y^2 + 2x\frac{\rho^2 + \rho_1^2}{\rho^2 - \rho_1^2} + 1 = 0 \qquad (1)$$

$$x^2 + y^2 - 2y\operatorname{ctg}(\theta - \theta_1) - 1 = 0 \qquad (2)$$

que representan, para todos los valores de los parámetros ρ y θ, dos haces ortogonales de circunferencias que tienen como ejes radicales los ejes coordenados y como puntos bases reales los puntos A y B; luego :

El lugar geométrico de los puntos cuya relacion doble respecto a tres puntos fijos tiene módulo o argumento constante está representado por dos haces ortogonales de circunferencias que tienen como puntos bases reales los dos puntos conjugados fijos.

II

La consideración anterior podía haberse deducido en una forma puramente geométrica. En efecto, por ser

$$\rho = \frac{AC}{BC} : \frac{AD}{BD} = \rho_1 : \frac{AD}{BD}$$

se deduce

$$\frac{\rho}{\rho_1} = \frac{BD}{AD}$$

luego, para cada valor del parámetro ρ, el punto D dibuja circunferencias, cuyo centro está sobre la recta AB.

Además, por ser

$$\theta = \overset{<}{BCA} - \overset{<}{BDA} = \theta_1 - \overset{<}{BDA}$$

se deduce

$$\overset{<}{BDA} = \theta_1 - \theta$$

luego, para cada valor del parámetro θ, el punto D dibuja circunferencias que pasan por A y B.

III

Llamando x_1 y x_2 las abscisas de los puntos A_1 y A_2 de intersección del eje de las x con las circunferencias del haz representado por la ecuación (1), se tiene

$$x_1 = \frac{\rho_1 + \rho}{\rho_1 - \rho} \qquad x_2 = \frac{\rho_1 - \rho}{\rho_1 + \rho} = \frac{1}{x_1}$$

de donde

$$\frac{\rho}{\rho_1} = \frac{1 - x_1}{1 + x_1} = \frac{x_2 - 1}{x_2 + 1} \tag{3}$$

y de estas fórmulas y de la (1) deducimos:

a) El punto A (punto límite) tiene como parámetro $\rho = \infty$;

b) El punto B (punto límite) tiene como parámetro $\rho = 0$;

c) El eje de las y (eje radical) tiene como parámetro $\rho = \rho_1$;

d) Llamando a y b las coordenadas cartesianas de C, resulta

$$\rho_1^2 = \frac{(a+1)^2 + b^2}{(a-1)^2 + b^2}$$

$\therefore$

$$a^2 + b^2 + 2a\frac{1+\rho_1^2}{1-\rho_1^2} + 1 = 0$$

o sea que la circunferencia del haz que pasa por C tiene como parámetro $\rho = 1$;

e) Las circunferencias del haz simétricas respecto al eje de las y $(x_0 = -x_0')$ tienen sus parámetros ρ y ρ' tales que

$$\rho\rho' = \rho_1^2.$$

Llamando y_0 la ordenada del centro de las circunferencias del haz representado por la ecuación (2), tenemos

$$y_0 = \operatorname{ctg}(\theta - \theta_1) \qquad (4)$$

y de esta fórmula y de la (2) deducimos :

a) Cada circunferencia corresponde a los parámetros θ y

$$\theta' = \theta + 180° ;$$

b) El eje de las x (eje radical) tiene como parámetros $\theta = \theta_1$ y

$$\theta = 180° + \theta_1 ;$$

c) Por ser

$$\operatorname{ctg}\theta_1 = \operatorname{ctg}\overset{<}{\mathrm{BCA}} = \frac{a^2 + b^2 - 1}{2b}$$

$\therefore$

$$a^2 + b^2 - 2b\operatorname{ctg}(-\theta_1) - 1 = 0$$

resulta que la circunferencia ABC tiene como parámetros $\theta = 0$ y $\theta = 180°$.

Se desprende, además, que al arco ABC corresponde el parámetro $\theta = 0$ y al suplementario el parámetro $\theta = 180°$ y, en general, los arcos de circunferencias del haz que tienen por extremos los puntos bases y están situados en el semiplano que contiene C, tienen como parámetro θ un valor tal que

$$\theta_1 < \theta < 180° + \theta_1$$

y los arcos suplementarios tienen el parámetro $\theta + 180°$;

d) Los arcos de circunferencia simétricos respecto al eje de las x ($y_0 = - y_0'$) tienen sus parámetros θ y θ' tales que

$$\theta + \theta' = 2\theta_1 ;$$

e) Dos arcos de circunferencia situados en el mismo semiplano y ortogonales ($y_0 y_0' + 1 = 0$) tienen sus parametros θ y θ' tales que

$$|\theta - \theta'| = 90°.$$

IV

Las fórmulas (3) y (4) permiten resolver gráficamente el problema. En efecto : sean (fig. 1) A, B y C los puntos fijos y propongamos hallar el punto M tal que

$$(\mathrm{ABCM}) = \omega = \rho(\cos\theta + i \operatorname{sen}\theta).$$

Construyamos los ejes de coordenadas y sea O_1 el centro de la circunferencia ABC. Debe tenerse

$$O\overset{<}{A}O_1 = O\overset{<}{A}A' + A'\overset{<}{A}O_1 = \theta_1 + 90°.$$

Fig. 1

Tomando, a partir de AO, en el sentido positivo, el ángulo $-\theta$, el punto O′ tendrá por ordenada

$$y_0 = \operatorname{tg}(90° + \theta_1 - \theta) = \operatorname{ctg}(\theta - \theta_1)$$

es decir que la circunferencia de centro O¹ y que pasa por A y B, tiene como parámetros θ y $\theta + 180°$, por lo tanto el punto M se debe encontrar sobre ella.

Tomando ahora sobre BC el segmento

$$BB' = OB = 1$$

y trazando

$$B'C' \parallel AB$$

se tiene

$$\rho_1 = \frac{AC}{BC} = \frac{AC'}{BB'} = AC'.$$

Si sobre la paralela a AC trazada por B tomamos los puntos B_1 y B_2 tales que

$$B_1B = BB_2 = \rho$$

las proyecciones A_1 y A_2 de B_1 y B_2 desde C^1 sobre el eje de las x, son los extremos de un diámetro de la circunferencia de parámetro ρ. En efecto, siendo x_1 y x_2 las abscisas de A_1 y A_2 tenemos

$$\frac{\rho}{\rho_1} = \frac{BB_2}{AC'} = \frac{B_1B}{AC'} = \frac{BA_2}{AA_2} = \frac{A_1B}{AA_1} = \frac{x_2 - 1}{x_2 + 1} = \frac{1 - x_1}{1 + x_1}.$$

El centro O_2 de la circunferencia de parámetro ρ es el punto medio del diámetro A_1A_2. La intersección de esta circunferencia con el arco de parámetro θ da el punto M buscado. La intersección con el arco de parámetro $\theta + 180°$ da el punto M' tal que

$$(ABCM') = -\omega.$$

La construcción recíproca es más rápida.

Sea hallar el complejo ω tal que

$$\omega = (ABCM).$$

Se traza la circunferencia ABM y siendo O^1 el centro, el ángulo $O'AO_1$ con su signo da el argumento de ω; luego se traza

$$MO_2 \perp MO'$$

y se determina A_2 tal que

$$O_2A_2 = O_2M.$$

Proyectando A_2 desde C' se obtiene en BB_2 el módulo de ω.

En esta forma gráfica hemos construido en la figura 2 los dos haces de circunferencias ortogonales, cuyas ecuaciones son (1) y (2) y en las cuales

$$\rho' = 2 \text{ y } \theta_1 = -30°, \qquad \eta = \sqrt{3} - i.$$

En ella estan marcadas, con trazo grueso, tres circunferencias :
a) La circunferencia *real* ABC de parámetros $\theta = 0°$ y $\theta = 180°$,

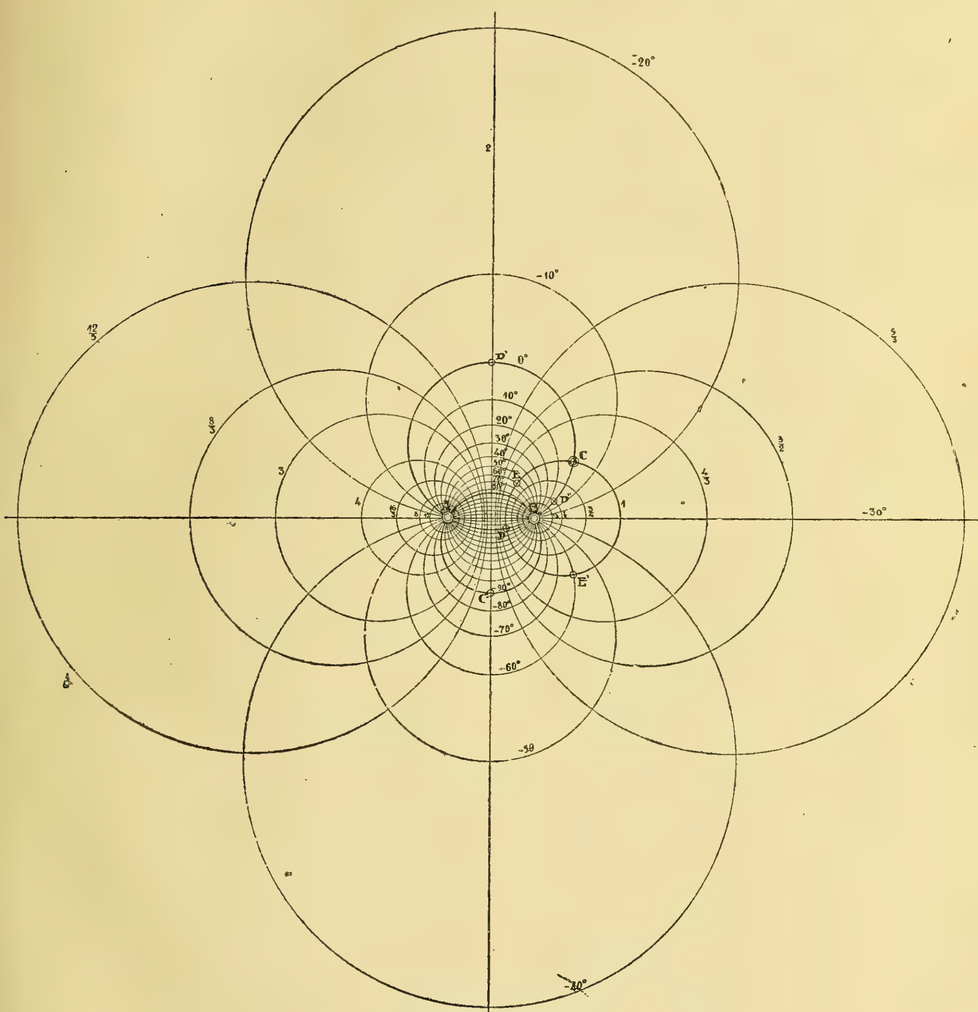


Fig. 2

lugar geométrico de los puntos cuya relación anarmónica con respecto a ABC es real. En ella estan situados los puntos

$$A(\infty),\quad D(-1),\quad B(O),\quad D''\left(\frac{1}{2}\right),\quad C(1)\quad y\quad D'(2);$$

b) La circunferencia *imaginaria* ABC′, ortogonal a la anterior, de parámetros $\theta = 90°$ y $\theta = 270°$, lugar geométrico de los puntos cuya relación anarmónica con respecto a ABC es imaginaria pura. En ella están situados los puntos

$$A(\infty), \quad B(O) \quad y \quad C'(-2i);$$

c) La circunferencia *unitaria* CDE de parámetro $\rho = 1$, lugar geométrico de los puntos cuya relación anarmónica respecto a ABC tiene módulo unitario. En ella están situados los puntos C (1), el cuarto armónico D (— 1) y los cuartos equianarmónicos

$$E\left(\frac{1+i\sqrt{3}}{2}\right) \quad y \quad E'\left(\frac{1-i\sqrt{3}}{2}\right).$$

V

Como a cada punto M del plano corresponde biunívocamente un valor ω, este número complejo puede considerarse como *coordenada* del punto M. En este sistema los puntos fijos A, B y C tienen por coordenadas

$$A(\infty), \quad B(O) \quad y \quad C(1).$$

En relación a estos tres puntos, los puntos más notables del plano son : el cuarto armónico D (— 1), los cuartos equianarmónicos

$$E\left(\frac{1+i\sqrt{3}}{2}\right) \quad y \quad E'\left(\frac{1-i\sqrt{3}}{2}\right)$$

y los puntos

$$D'(2) \quad y \quad D''\left(\frac{1}{2}\right).$$

Los puntos D, E y E′ se encuentran en la intersección de la circunferencia $\rho = 1$ con los arcos

$$\theta = 180°, \quad \theta = 60° \quad y \quad \theta = 300°.$$

Los puntos D′ y D″ se encuentran en la intersección del arco $\theta = 0$ con las circunferencias

$$\rho = 2 \quad y \quad \rho = \frac{1}{2}.$$

El cuarto armónico D puede construirse también, teniendo en cuenta que las rectas que unen los pares de elementos conjugados de

la cuaterna armónica son polares conjugados respecto a la circunferencia donde están situados.

En efecto, debe verificarse (fig. 3)

$$\frac{AC}{BC}=\frac{AD}{BD} \quad \therefore \quad \frac{AC}{AD}=\frac{BC}{BD}.$$

Fig. 3

Llamando H y H_1 los puntos de intersección de las tangentes en A y B con CD, se tiene

$$\frac{AC}{AD}=\frac{HC}{HD} \qquad \frac{BC}{BD}=\frac{H_1C}{H_1D}$$

$$\frac{HC}{HD}=\frac{H_1C}{H_1D}$$

es decir $H\equiv H_1$, lo que demuestra la propiedad. Esta propiedad pue-

de utilizarse para encontrar los puntos D′ y D″, puesto que, según una propiedad de las funciones bilineales, si

$$M(\omega_1), \quad N(\omega_2), \quad P(\omega_3) \quad y \quad Q(\omega_4)$$

se tiene

$$(MNPQ) = (\omega_1 \omega_2 \omega_3 \omega_4)$$

por lo tanto

$$(ABCD) = (\infty\ 0\ 1 - 1) = -1$$

$$(ACBD') = (\infty\ 1\ 0\ 2) = -1$$

$$(BCAD'') = \left(0\ 1\ \infty \frac{1}{2}\right) = -1$$

$$(CDD'D'') = \left(1 - 1 2 \frac{1}{2}\right) = -1$$

$$(AD'DD'') = \left(0\ 2 - 1 \frac{1}{2}\right) = -1$$

$$(AD''DD') = \left(\infty \frac{1}{2} - 1 2\right) = -1.$$

Así como también puede comprobarse la construcción de los equianarmónicos, puesto que

$$(CDEE') = \left(1 - 1\ \frac{1 + i\sqrt{3}}{2}\ \frac{1 - i\sqrt{3}}{2}\right) = -1.$$

Al aplicar la construcción anterior a las 6 primeras cuaternas armónicas, obtenemos la figura 3, en la cual tenemos 16 pares de elementos polares recíprocos respecto a la circunferencia ABC. Esos 16 elementos constituyen 4 triángulos: ABC, $A_1B_1C_1$, DD′D″ y $D_1D_1'D_1''$, una recta h_0 que contiene tres puntos M, N y P y un punto H_0 por el cual pasan tres rectas m, n y p. Los cuatro triángulos son dos pares de triángulos polares conjugados y son homológicos, dos a dos, siendo H_0 el centro de homología y h_0 el eje de homología. Además, forman dos exágonos de Pascal : AABBCC y DDD′D′D″D″ cuya recta de Pascal común es h_0 y dos exaláteros de Brianchon : *aabbcc* y *ddd′d′d″d″* cuyo punto de Brianchon común es H_0, etc.

VI.

En el sistema de coordenadas de que hablábamos en el parágrafo anterior, la ecuación del haz de circunferencias que pasa por A y B es

$$\theta = \text{constante}$$

y del haz ortogonal

$$\rho = \text{constante}.$$

Usando la variable compleja ω, esas ecuaciones se transforman en

$$B\omega + B_0\omega_0 = 0$$

$$\omega\omega_0 + C = 0.$$

En particular la circunferencia ABC tiene por ecuación

$$\omega - \omega_0 = 0,$$

La circunferencia CDE

$$\omega\omega_0 - 1 = 0.$$

El punto en el infinito del plano tiene por coordenada η, por lo tanto las ecuaciones de las rectas (circunferencias con un punto en el infinito) se satisfacen para el valor de la variable igual a η.

La fórmula de pasaje de un sistema cuyos puntos fijos son ABC a otro cuyos puntos fijos son

$$A'(\omega_1), \qquad B'(\omega_2), \qquad C'(\omega_3)$$

será

$$\omega' = (\omega_1\omega_2\omega_3\omega).$$

La ecuación de la circunferencia A′B′C′ será

$$\omega' - \omega_0' = 0$$

y en coordenadas del sistema ABC

$$A\omega\omega_0 + B\omega + B_0\omega_0 + C = 0.$$

Como las rectas son circunferencias que pasan por el infinito de

coordenada η la ecuación anterior representará una recta cuando se verifique entre los coeficientes la siguiente relación

$$A\eta\eta_0 + B\eta + B_0\eta_0 + C = 0.$$

En particular, el eje de las x tiene por ecuación

$$\eta_0\omega - \eta\omega_0 = 0$$

y el eje de las y

$$\omega\omega_0 = \eta\eta_0.$$

Las fórmulas de transformación para pasar de este sistema de coordenadas a la coordenada compleja de Gauss (z), a las coordenadas cartesianas (xy) o a las coordenadas polares ($\rho\alpha$) se resumen en la expresión siguiente

$$\frac{\eta + \omega}{\eta - \omega} = z = x + yi = \rho(\cos\alpha + i \operatorname{sen}\alpha).$$

Santa Fe, enero de 1921.

NUEVOS CURCULIONIDOS DE LA ARGENTINA

Por el profesor doctor K. M. HELLER (Dresde)

Entre los curculionidos que he recibido del doctor Carlos Bruch para su determinación, encontré una serie de formas, sobre todo algunos remarcables *Naupactidae* y *Cyphidae* (en el sentido de Lacordaire, *Genera des Coléopt.,* vol. VI, pág. 27, París, 1863), que no podía ubicar en los géneros ya conocidos. En vez de hacerlos figurar con un interrogante (« ? ») en alguno de estos nombres genéricos, he juzgado conveniente dar un paso más y subdividir aquellos grupos.

Para evitar repeticiones daremos, pues, la característica en forma de la siguiente sinopsis, en la cual se podrá apreciar a la vez su relación con los géneros ya conocidos.

En esta circunstancia nos hemos apartado del criterio de D. Sharp y Champion (*Biol. Centr. Americ.,* IV, part 3, pág. 152), quienes colocan a *Pantomorus,* por la ausencia de alas, con los *Epicaerinae,* no obstante que esta forma aptera tiene los episternos mesotorácicos separados del borde elitral por los epímeros [Leconte and Horn : *The Rhynchophora of America,* Philadelphia, 1876 *Proceed. Amer. Phil. Soc.,* XV, nº 96, pág. 80]. Al aceptar aquel género en nuestra agrupación, lo hacemos para caracterizarlo y confrontarlo con el nuevo género *Pseudopantomorus,* el cual le es muy parecido.

SINOPSIS DE LOS GÉNEROS DEL GRUPO « CYPHINA » EN EL SENTIDO DE SHARP Y CHAMPION, INCLUÍDOS LOS GÉNEROS APTEROS COMO « PANTOMORUS », « PANTOPLANES », ETC.

1 (4). Coxae anticae distantes.

2 (3). Tibiae posticae corbulis apertis, anticae apice mucronatae, margine interno, triente basali excepto, denticulatae, elytra ut

prothorax basi truncata, hoc valde globosus (Typus : *Naupactus capucinus* Perty, 1830 = *retusus* Boh. 1833 = [*Tiloderes*] *canaliculatus* Fisch. Waldh., *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou,* 1829 (Mém. XIII, pg. 67, Tab. 5, fig. 1, de *Bibl. Entomologique,* II, Paris, 1852, Germain Baillière, éditeur), nec *canaliculatus* Boh., *Gen. Curc.*, VI, 1, pág. 104.
Teratopactus g. n.

3 (2). Tibiae posticae corbulis anguste cavernosis ac squamosis, elytra ovata, genus apterum (Typus : *Pantomorus sharpi* Faust *in lit.*). **Pseudopantomorus** g. n.

4 (1). Coxae anticae contiguae, tibiae posticae corbulis plus minusve cavernosis (clusis).

5 (34). Scapus apicem versus sensim dilatatus aut subclavatus.

6 (21). Tibiae anticae margine interno acute crenulato-dentatae, si muticae tum elytra setosa.

7 (12). Antennarum clava fusiformis crassitudine plus duplo longior, tarsi plerumque graciles, posticorum articulo secundo latitudine distincte longiore *(Amphideritus* exceptus).

8 (9). Elytra ovata, humeris nullis, genus apterum (Typus : *P. albosignatus* Boh.) **Pantomorus** Schönh.

9 (8). Elytra oblongo-ovata, aut plus minusve parallela, humeris explicatis, raro obsoletis, genera alata.

10 (11). Elytra humeris explicatis, hic prothorace multo latiora prothorax basi plerumque elevato-marginatus ac utrinque subsinuatus (Typus : *Leptocerus rivulosus* Germ.)
Archopactus g. n.

11 (10). Elytra humeris obsoletis, hic interdum prothorace multo angustiora, prothorax basi truncatus (Typus : *Naupactus longimanus* Schönh.) **Naupactus** Schönh.

12 (7). Antennarum clava ovato-acuminata, crassitudine maxime duplo longior ; tarsi ordinariter sat robusti, posteriorum articulo secundo latitudine vix longiore.

13 (16). Tibiae anticae solae crenulato-denticulatae, elytrorum stria nona decimaque in primo triente confluentibus.

14 (15). Antennae terminales (Typus : *A. vitis* Schönh.)
Amphideritus Schönh.

15 (14). Antennae submedianes (genus praecedenti vix diversum).
Mimographus Schönh.

16 (13). Tibiae omnes denticulatae.

17 (8). Superficies pilosa, thorax margine antico elevato (Typus : *Am-*

phideritus formosus Er., 1834 = *Naupactus ruficollis* Blanch. 1843 (1). **Trichocyphus** g. n.

18 (17). Superficies haud pilosa.

19 (20). Elytra basi truncata aut subproducta, parallela, genus alatum (Typus : *E. heterothorax* sp. n.) **Enoplopactus** g. n.

20 (19). Elytra basi conjunctim sinuata, oblongo-ovata, gula tuberculo instructa, genus apterum (Typus : *N. hylula* sp. n.) **Naupactosis** g. n.

21 (6). Tibiae antice margine interno haud denticulatae.

22 (31). Clava fusiforme, crassitudine duplo longior.

23 (29). Femora antica inermia.

24 (30). Caput post oculos haud constrictum, prothorax basi truncatus.

25 (28). Elytrorum striis exterioribus (1, 2, 9 et 10) separatis.

26 (27). Genus alatum. (Typus : *St. conicollis* Champ. (2). **Steirarhinus** Champ.

27 (26). Genus apterum (Typus : *P. anthribiformis* Boh.) **Pantoplanes** Schönh.

28 (25). Elytrorum striis anterioribus confluentibus (Typus : *M. viridicans* Champ.) **Mimographopsis** Champ. (2).

29 (23). Femora dente spiniformi armata (*Diaphorus* Faust (3). = **Haplopactus** Chevr. (4).

30 (24). Caput post oculos constrictum, prothorax basi utrinque sinuata (Typus : *Curculio (Cyphus) juveneus* Oliv.) [*Germariella* Champ. (2)] = **Leptostylus** Faust (5).

31 (22). Clava acuminato-ovata, crassitudine vix duplo longior.

32 (33). Elytra striis punctatis decem funiculus (clava haud computata) scapo longior. **Cyphus** Germ.

33 (32). Elytra striis punctatis aequalibus circa viginti, funiculus (clava haud computata) scapo vix longior rostrum lateribus antrorsum convergentibus (Typus : *A. funicularis* sp. n.) **Acyphus** g. n.

(1) Esta especie, variable en cuanto a la extensión del rojo del protórax, la he recibido de Bolivia, Oruro y Lorenzopata (W. Schnuse leg.) y de la Argentina, Puna de Jujuy y Catamarca (C. Bruch leg.).

(2) *Biol. Centr. Americ. Coleópt.*, IV, part 3, páginas 222, 229, 234, 1911.

(3) *Ent. Zeit. Stettin*, página 7, 1892. = *Diapherontus* n. n., Berg, *Com. Mus. Buenos Aires*, página 17, 1898.

(4) *Bull. Soc. Ent. France*, 5, serie IX, página LXXXIV, 1879.

(5) *Ent. Zeit. Stettin*, página 8, 1892. Faust dice del género : « *episterna metathoracis haud conspicua* », lo cual es inoportuno.

34 (5). Scapus apicem versus fortiter incrassatus, prothorax plerumque conicus.

35 (36). Tibiae anticae apice externo anguloso-producto (Typus : *M. sturmi* Boh.) **Megalostylus** Schönh.

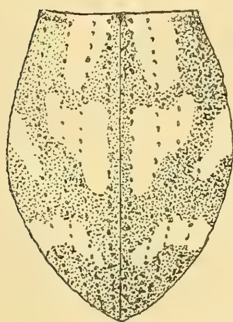
36 (35). Tibiae anticae apice angulo externo nullo.

37 (38). Elytra basi truncata, setosa, rostrum dorso apice haud concavo (Typus : *M. hirsutus* Champ.) **Megalostyloides** Champ.

38 (37). Elytra basi singula producta, rostrum dorso apice concavo. (Typus : *Ch. munita* Kirsch) **Chamaelops** Kirch (1).

Pseudopantomorus sharpi sp. n. (fig. 1).

Pantomoro albosignato Boh. statura similis, sed elytris basi recte truncatis, haud nigro-setosis, cretaceo-squamosus, capite thoraceque disco isabellino, elytris obscurius fere cervino-squamosis signaturis albidis ornatis it sunt : una macula, oblonga basali inter striam primam et tertiam, una vitta sublaterali, in dimidia parte basali, apice usque ad striam quartam inflexa, una macula subtriangulari ante-mediana inter striam primam et quartam et una fascia arcuata, in secundo triente, inter striam primam et septimam; rostro transverso (5 : 4), lateribus rectis antrorsum convergentibus, oculis plus convexis antennarum funiculo tenuiore quam in *albosignato* Boh., hoc articulo secundo primo fere sesqui longiore (quatuor sequentibus unitis fere aequali); clava crassitudine duplo longiore; prothorace punctis quinque glabris discum circumsistentibus; elytris in parte declivi, praesertim sutura albo-setosis; corpore subter margaritaceo-femoribus, anticis incrassatis interdum rosaceo-squamosis; tarsis subgracilioribus quam in *albosignato*. Long 6,5, lat. 3 mm.


Fig. 1. — *Pseudopanto morus sharpi* Heller. Elitros

Prov. Tucuman, leg. C. Bruch, et Paraguay (en coll. J. Faust : *Pantomorus sharpi* Faust i. l.).

(1) Champion *(Biol. Centr. Americ. Coleopt.*, vol. 4, part 3, pág. 282) incorpora este género a su grupo *Platyomina* a causa del sulco antenal, en parte visible desde arriba.

Esta especie es fácilmente reconocible por el dibujo de sus élitros y por sus ancas anteriores muy separadas. Las estrías elitrales 9 y 10 corren ligeramente convergentes hacia atrás, mientras que en *Pantomorus* se ensancha el espacio entre aquéllas súbitamente en su tercio anterior.

El insecto está cubierto con escamitas, blanquecinas, en partes rojizas con visos perlinos, en gran parte de un pardo leonado, que forman el color general o diseño obscuro. Solamente el ápice de los élitros con pilosidad corta y negruzca, que es blanquizca en el margen apical externo. Parte inferior con escamitas blancas y blanquizcas con visos rojizos sobre los fémures.

Archopactus bruchi sp. n. (fig. 2).

N. rivuloso F. vix minor, aterrimus, sat nitidus, perparce breviterque albo, elytris apice longe nigro-pilosis; scutello, elytris fascia obliqua antemediana a striae tertiae primo triente metaepisternorum medium versus directa, metasterno margine laterali episternisque, parte anteriore excepto (interdum etiam lineola thoracali ante scutellum) niveo-squamosis; rostro latitudine vix longiore, dorso sulcato; antennis sat validis, griseo-tomentosis, funiculi articulo secundo duobus sequentibus unitis summum longitudine aequali, septimo latitudine apicali vix longiore; prothorace transverso, subtiliter denseque, disco paulo parcius, latera versus, minute granuloso-punctato, pone marginem anticum sulco dorsali plus minusve distincto; scutello fere triangulari; elytris latitudine humerali vix sesqui longioribus (8 : 13), humeris sat prominulis, striis punctis subtransversis in fundo ochraceo-tomentosis, interstitiis, praesertim lateralibus convexiusculis subtilissime remoteque punctatis, corpore subter parce griseo piloso, metasterno sterniteque primo abdominali lateribus subtilissime transverse strigosis. Long 15-18, lat. hum. 6-8 mm.

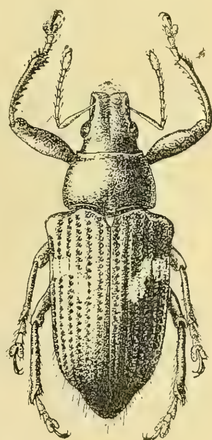


Fig. 2. — *Archopactus Bruchi* Heller

Prov. Tucumán, III, 1897, et Santiago del Estero, leg. C. Bruch.

Esta especie, fácil de reconocer por las bandas oblicuas en la mitad anterior de los élitros, formadas de escamas blancas, representa, con

N. rivulosus F., las dos formas más grandes del género. El funículo antenal es relativamente corto, cubierto de pubescencia gris. Los ángulos humerales son prominentes, semejantes a *rivulosus* F. Los élitros llevan series de gruesos puntos, ligeramente transversales con tomento en el fondo. La parte inferior es apenas punteada, la pilosidad fina, cana y dispersada. El metasterno y primer esternito ventral, son muy finamente estriados. El abdomen lleva a veces dos fajas mal definidas de escamas blancas; una mácula tupida de escamas blancas, como tres veces más larga que ancha, ocupa el borde lateral del metasterno y episterno.

Archopactus cyphoides sp. n. (fig. 3).

Cypho yucatanus Champ. similis, dorso subfuscescenti, corpore subter elytrorumque lateribus ut vitta laterali in thorace plus albidocinereo-squamosis; rostro dorso utrinque haud foveolato-impresso, sulco mediano apice profundiore, vertice continuato; antennis funiculo articulo secundo primo, reliquis crassitudine distincte, clava crassitudine fere triplo, longioribus; prothorace fuscescenti, vitta lata, laterali, albido-squamosa, ante et post medium puncto glabro, subtiliter punctato ac ochraceo-pubescenti, disco oblongo-subimpresso; scutello distincto albo-squamoso; elytris dorso pallide cervino-squamosis, raro squamulis albis dispersis, striarum punctis inter se valde approximatis, striis in parte apicali tenuioribus ac fortius impressis, margine apicali albido-apice fuscescenti setoso; corpore subter margaritaceo-squamoso ac albido-setoso, abdomine vitta mediana nigro-glabra. Long. (rostro haud computato) 12, lat. hum. 5 mm.



Fig. 3. — *Archopactus cyphoides* Heller

Prov. Tucumán, leg. C. Bruch, XI, 1899.

Esta especie se asemeja tanto a *Cyphus yucatanus* Champ., que se podría intentar colocarla en el género *Cyphus*. Los fémures anteriores, engrosados con sus tibias, aunque distante y débilmente espinudos y el segundo artículo del funículo alargado, indican, sin embargo, su parentesco con *Archopactus*. Las escamas de encima son de un par-

do aleonado, pálido; de un gris blanquecino en una ancha faja a los costados del corselete y de los élitros (estas últimas no visibles desde arriba), como también en toda la parte inferior del insecto. La parte declive de los élitros con pestañas largas parduscas, mezcladas con blancas y cortas, sobre el borde apical. Los puntos de las estrías elitrales son muy acercados, siendo la distancia apenas mayor que su propio diámetro.

Enoplopactus heterothorax sp. n. ♀ (fig. 4).

Obscure, prothorax pallidior, ferrugineus, fronte dense, prothorace elytrisque disperse, his praeterea basi vittaque utrinque in spatio secundo tertioque, basi abbreviata ac apice cum vitta laterali, spatiis tribus extremis occupante, glauco, partim sulfureo-pollinosis, corpore subter albido-squamosis; rostro lateribus parallelis, longitudine latitudine aequali, sulco mediano, in fronte continuato, oculis parum convexis; antennis funiculo breviusculo, articulo secundo tertio, septimo latitudine paulo longiore (10 : 7 et 5 : 4), clava crassitudine fere duplo longiore (3 : 7); prothorace transverso, remote sat fortiter punctato, basi truncato, margine basali utrinque notabiliter lamellato emminente; scutello triangulari, squamoso; elytris latitudine mediana vix duplo latioribus, basi recte-truncatis, humeris angulato prominentibus, hic thoracis basi latioribus, punctato-striatis, punctis in stria quinta sextaque inter se spatiorum latitudine distantibus, tibiis anticis curvatis intus fortiter denticulatis. Long. 13-13,5, lat. 5,3-5,5 mm.

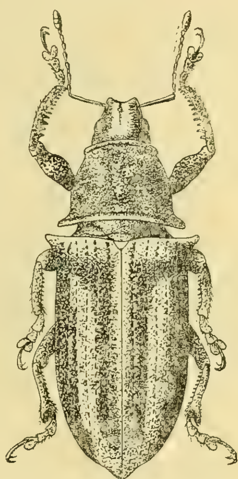


Fig. 4. — *Enoplopactus heterothorax* Heller

Prov. Santiago del Estero et prov. Catamarca, leg. C. Bruch.

Una especie muy remarcable, reconocible de otras formas parecidas por la prolongación lobular de los ángulos posteriores del protórax y sus ángulos humerales cónicos, muy salientes. El rostro es plano, densamente cubierto con escamas blancas azuladas o amarillo-verdosas; lleva un profundo sulco mediano y los bordes laterales débilmente levantados. Los ojos son moderadamente convexos. Corselete más rojizo que los élitros, algo ruguloso, en los costados con puntos

gruesos dispersos. Los élitros son finamente reticulados *(chagrinés)*, la sutura en su mitad posterior ligeramente, el cuarto espacio apenas convexo. Todas las tibias llevan en el borde interno espinas agudas y pestañas.

Enoplopactus sulfureo-vittatus sp. n. ♂ ♀ (fig. 5).

Praecedenti *(E. heterothoraci)* colore elytrorumque signatura similis, sed minor, oculis convexioribus, rostro dorso antrorsum attenuato; antennis funiculo articulo primo maris aequilongo, feminae perpaulo longiore (7 : 8), septimo conico crassitudine apicale vix longiore, clava breviter acuminato-ovata, crassitudine vix duplo longiore (6 : 10,5); prothorace creberrime rudeque punctato, lateribus maris antrorsum subrotundate, in femina recte convergentibus, margine basali carinato, angulis posticis postrorsum productis ac impressis, disco utrinque vitta glauco-squamosa ac sulfureo-pollinosa, postrorsum sensim dilatata; scutello triangulari, minuto; elytris latitudine fere duplo latioribus, basi utrinque sublobato-producto ac hic, ut vitta, basi abbreviata, in spatio secundo tertioque cum vitta in spatio septimo apice conjunctis, sulfureo-pollinosis; striis confertim rudeque-punctatis in striis 4-6 fere foveolatis; corpore subter glauco-squamoso ac sulfureo-pollinoso; pedibus roseo-margaritaceis; tibiis anticis intus denticulis majoribus minutisque alternatim dispositis. Long. 8,5-12,5, lat. 3,2-4,8 mm

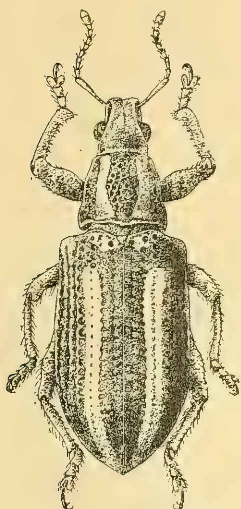


Fig. 5. — *Enoplopactus sulfureo-vittatus* Heller

Prov. Santiago del Estero, leg. C. Bruch.

Parecida a la especie precedente en cuanto al adorno elitral, pero el corselete también con dos fajas amarillas pulverulentas. Los élitros son más groseramente punteados; los puntos en la región ántero-dorsal (4-5 series) tan gruesos como los mismos espacios entre ellos, de los cuales los espacios 2 y 4 son apenas destacados. La parte declive, principalmente la sutura, con algunos pelos blanquizcos. En la parte inferior, las escamas son de un blanco azulado, sobre los fémures con visos rosáceos; el pro- y mesosterno, lo mismo que los costados del abdomen, están cubiertos de un polvo más o menos amarillo sulfúreo.

Acyphus funicularis sp. n. (fig. 6).

Niger parce ex parte submaculatim albo-squamosus, elytris margine apicali disperce nigro-pilosis; rostro lateribus antrorsum convergentibus spatio inter oculos breviore, sulco mediano in fronte continuato; oculis globosis; antennis, clava grisea excepta, nigro-pilosis, funiculi articulo primo secundo aequilongo, reliquis moniliformibus subaequalibus; prothorace transverso, basi elevato-marginato, angulis posticis acute postrorsum productis, subtiliter disperseque punctato, linea mediana sat dense niveo-squamosis; elytris prothorace latioribus, praesertim in primo triente, subtiliter transverse rugulosis, sutura dense reliquis nebulose ac submaculatim squamosis; corpore subter albido-squamoso, abdomine vitta, lata, mediana nigro-subglabra; tibiis anticis intermediisque apice indistincte mucronatis, tibiis anticis margine interno haud denticulatis. Long. 12, lat. hum. 4,8 mm.

Prov. Santa Fe, leg. C. Bruch.

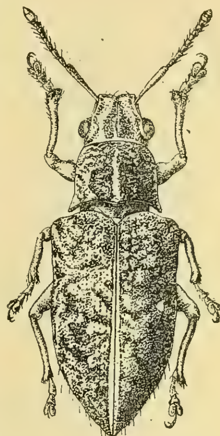


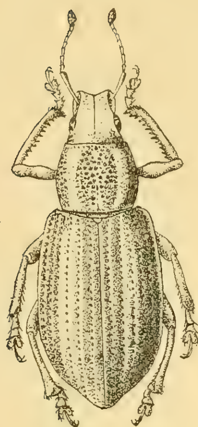
Fig. 6. — *Acyphus funicularis* Heller

Fácilmente reconocible por la conformación de sus antenas. Negro, con escamitas blanquecinas dispersadas por toda la superficie del cuerpo; algo más tupidas, formando una faja mediana sobre el corselete, en la sutura y manchas (nebulosidades) de los élitros. Las escamas son apretadas y blancas en el escudete, costados del metasterno y de sus episternos, el abdomen con una ancha banda mediana glabra. Élitros con unas 20 series de puntos y una escultura rugosa transversal, más notable en su primer tercio; su base, entre los húmeros con una impresión longitudinal; tibias anteriores y medianas con un gancho apical, muy poco notable y tapado por la pubescencia.

Naupactosis hylula sp. n. (fig. 7).

Laete prasino, fronte vittisque thoracalibus duabus distincte, elytrorum spatio secundo, tertio septimoque plus minusve dilute sulfureo, antennis, clava nigra excepta, prosterno lateribus ut spatiis tres externis in elytris et corpore subter pedibusque margaritaceo-squamosis, femoribus rosaceo-submicantibus; gula margine antico tuberculo mediano; antennis funiculi articulo secundo primo parum longiore, clava ovato-acuminata; oculis sat

planiusculis; prothorace longitudine paulo latiore, basi truncato, vittis exceptis, rude punctato; elytris spatiis alternatis reliquis vix latioribus, spatio sexto (marginali), subconvexo, stria nona cum decima haud confluenti; tarsis posticis articulo secundo latitudine haud longiore ut reliquis subter sulco mediano glabro lato. Long. 11-12, lat. elytror. 4,9-5 mm.



Prov. Catamarca, leg. C. Bruch.

Siguiendo a Champion y D. Sharp, esta especie, aptera y glabra en la superficie, se pudiera tomar por un *Pantomorus*, pero otras características nos obligan a la creación de un nuevo género. Éstas son : los húmeros poco marcados; las espinas, en todas las tibias, como en *Enoplopactus;* las pestañas en el borde anterior y lateral del protórax; sus élitros conjuntamente emarginados en la base, y la brevedad del segundo artículo de los tarsos posteriores.



Fig. 7. — *Naupactosis hylula* Heller; cabeza, de costado.

La única especie del género, hasta ahora conocida, recuerda, en cuanto al contorno de su cuerpo, a *Geonemus flabellipes* Ol. del sur de Europa. Es de color verde pálido; la cabeza, dos bandas sobre el tórax y los élitros, de un amarillo sulfúreo pálido. La parte inferior con los miembros, costados del tórax y el margen de los élitros (los dos espacios externos) están cubiertos con escamas blancas, con visos perlinos, ligeramente rosadas. Las tibias llevan pelos blancos bastante largos; las medianas, un gancho apical, bien notable.

Compsus argentinicus sp. n. ♂ ♀ (fig. 8).

Sat latus, breviusculus, niger, omnino cretaceo-squamosus, rostro capiteque dorso vittisque duabus thoracalibus, dorsalibus, in elytrorum basi spatio secundo continuatis fasciaque postmediana, dentata, fere V-formi, plumbeo-squamosis; rostro longitudine paulo latiore; antennis scapo thoracem haud attingente, fere tereti, subclavato, funiculi articulo primo secundo vix longiore, reliquis perpaulo clavam versus longitudine decrescentibus; prothorace transverso (7 : 9), inaequali, perremote inaequaliterque punctato, disco depressiusculo, praesertim ante basin transverse impresso, lateribus antrorsum subrotundato-conver-

gentibus; scutello circulari, albo-squamoso; elytris latitudine humerali sesqui longioribus, spatiis alternatis (2.4 et 6) praesertim secundo, costatis, sutura in parte declivi elevata, lateribus ante medium subampliatis, apice singulis breviter subacuminato-productis. Long. tot. 12-15, lat. hum. 4,2-6 mm.

Prov. Santiago del Estero, leg. C. Bruch.

Todavía más ancho y más corto que el *Compsus auricephalus* Say, de Norte América; los espacios alternados de los élitros son más levantados; los ojos más convexos, el funículo es mucho más corto y, como en la especie citada, apenas comprimido. En lo demás, fácilmente se le reconoce, por las fajas longitudinales de gris plomizo sobre el corselete y sobre el primer cuarto del segundo espacio de los élitros (entre la 1ª y 2ª línea de puntos), como también por la banda dentellada del mismo color en su mitad posterior.

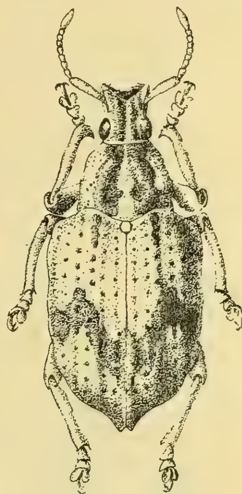


Fig. 8. — *Compsus argentinicus* Heller

Hadromerus superbus sp. n.

Niger, violaceo-opalino et partim virido-aurato, aut omnino auro-viridi-squamosus, elytris similiter ut in *atomario* glabro-tesselatis, sed multo minor, rostro sulco mediano profundiore, inter oculos foveola determinata; antennis clava articulis 5 praecedentibus secundoque dimidiato unitis aequali; oculis minus globosis; prothorace plus transverso, lateribus fortiter rotundatis, spatiis glabris inter squamulis haud subgranosis; elytris prothorace distincte latioribus, basi truncatis angulis humeralibus minus rotundatis, lateribus postrorsum subampliatis, sutura in parte declivi seriatim fuscescenti setosa apice spina brevi producta. Long. 9, lat. 4 mm.

Prov. Tucumán et Córdoba, leg. C. Bruch, et prov. Salta (Dr. Jul. Schulz, Magdeburg communicatus).

Esta especie se caracteriza entre sus congéneres, verde metálicos, a los cuales pertenece también *atomarius* Boh., por el ancho corselete, en su base y borde anterior fuertemente estrangulado, cuyo largo está en relación al ancho como 9,5 : 12 y cuyos costados están fuertemente

arqueados. Los húmeros son débilmente redondeados, formando casi un ángulo recto.

H. atomarius Boh. se distingue a su vez, por su mayor tamaño, por los ojos más convexos, la puntuación de los élitros más distante y por una débil granulación del tórax, principalmente en su región basal.

OPSEOTAPINOTUS g. n.

pr. Malonotus Blnch. et Opseotapinus Gemm. (1)

> Genere *Malonoto* affinis, sed scutello distincto, tarsis tenuioribus, supra squamosis, articulo tertio vix trilobato praecedenti perpaulo longiore, unguiculis tenuissimis, divergentibus, tibiis anticis margine interno haud denticulatis.

En todas partes, también en la forma del cuerpo parecido a *Malonotus niger* Blnch., pero notablemente distinto por los tarsos, cuya superficie está cubierta por escamitas y cuyo tercer artículo es más ancho que el precedente. Las uñas son delgadas y débiles. De *Amphideres* se diferencia este género, a la vez con *Malonotus,* por los fémures lineares. El tipo del género es:



Fig. 9. — *Opseotapinotus crinitus* Heller tarso posterior derecho

Opseotapinotus crinitus sp. n. (fig. 9).

> Nigro-coriarius, antennis, clava nigra excepta, rostro, pedibus elytrisque (his ut thorace plerumque nigro-denutatis) cinereo-pruinosis, omnino longe parceque cano-crinitus; rostro depressiusculo; antennis funiculi articulo primo secundo perpaulo longiore, quinque reliquis fere aequalibus, clava articulis quatuor praecedentibus unitis longitudine aequali, ovato-acuminata; prothorace subtransverso, subgranoso-rugoso, maxima latitudine ante medium, sulco dorsali; scutello transverso, semicirculari, declivi, ochraceo-tomentoso; elytris oblongo-ovatis, basi conjunc-

(1) Gemminger et Harold, *Catalogus Coleopterorum,* VIII, 2309, et *Col. Hefte,* VII (nec VIII), página 119, 1871.

tim sinuatis, humeris antrorsum dentato-productis ac hic prothorace vix latioribus, latitudine plus sesqui longioribus (7 : 12), seriato-punctatis punctis fundo atomo albido, spatiis convexiusculis. Long. 6-7,5, lat. 2,7-3,2 mm.

Prov. Mendoza, 10-V-1912, leg. Dr. Carette.

Esta especie es fácilmente reconocible por la larga y dispersa pilosidad erecta, de la cual algunos pelos, en el ápice de los élitros, sobrepasan el largo del escapo antenal. Por la forma de su cuerpo se asemeja mucho a un *Malonotus*.

Opseotapinotus molitor sp. n.

Praecedenti similis, sed brevior, albido-squamosus, brevius pilosus; funiculo crassiore, articulo septimo distincte transverso; prothorace lateribus aequaliter rotundatis; elytris spatiis alternatis (praesertim sexto) convexioribus, seria e pilis remotis albidis, apicem elytrorum versus longioribus. Long. 7, lat. 3,2 mm.

Prov. Catamarca, 10-IV-1908, leg. C. Bruch.

Lordops jekeli sp. n. (*L. jekeli* Faust i. l.).

Valida, nigra, opaca *L. albofasciata* Jekel subsimilis, sed latior, elytris squamulis perminutis, cervinis moderate dosis obsitis, spatio sexto septimoque in dimidia parte apicali, loc longiore, spatio octavo in dimidia parte basali ultra medium, nono margineque laterali fere totis, ut fascia angusta postmediana obliqua, per suturam interrupta alteraque prope ante medium, tenuissima ac indistincta vittaque laterali in pro-, meso- et metasterno, in segmentis duabus abdominalibus continuatis argenteo-niveo-squamosis; rostro longitudinaliter subruguloso-punctato, vitta dorsali levi; prothorace sat nitido minus dense quam in *albofasciata* Jekel punctato; scutello parce albo-squamoso; elytris latitudine sesqui longioribus in triente basali punctis seriatis majoribus ac hic spatiis transverse subrugulosis. Long. 11,5, lat. 5,2 mm.

Prov. Santiago del Estero, leg. C. Bruch.

Muy cerca emparentado con *L. tricincta* Jekel, pero aún más corto, el corselete más groseramente punteado, la base de los élitros sin escamas blancas; las bandas transversales parecidas como en *tricincta* Jek., pero la posterior más adelante; los costados debajo de la séptima estría de puntos con escamas blancas y solamente el tercio apical del 8° y 9° espacio sin estas.

ARODENIUS (1) g. n.

Byrsopsidarum (Rhytidinarum) prope Thecosternus Say.

A genere *Thecosterno* differt submento breviter sed distincte pediculato, oculis infra acuminatis, canali prosternali postice lamina transverse disposita determinata, coxis intermediis processu intercoxali oblongo, antrorsum acuminato, prothorace latitudine distincte longiore; elytris prothorace multo latioribus, maxima latitudine ad humeros, in dimidia parte apicali cuneatis.

No obstante la gran diversidad de hábito, el nuevo género se acerca mucho a *Thecosternus (Thecosternus)* Say. Se distingue de este último principalmente por sus ojos abajo en punta, en forma de pepita de manzana, por el prósterno, cuyo canal está limitado atrás por una delgada chapa vertical, por el proceso metasternal alargado, adelante puntiagudo y los élitros estrechados en su mitad posterior en forma navicular. El tipo del género es :

Arodenius atrox sp. n. (fig. 10).

Niger, cinereo-squamosus, antennis nigris; fronte supra oculos utrinque tuberculato ; prothorace subconico, dorso carinula mediana, ante medium transverse carinato ac tuberculis duobus obsoletis munito ; scutello ovato, lutescenti-tomentoso ; elytris humeris en transverso triangulariter dilatatis, rude seriato-punctatis, interstitio secundo fere in dimidia parte basali, quarto in primo quarto carinatis uno quibusque apice callo albido-squamoso, spatio sexto ultra medium carinato, spatio quarto in secundo triente tuberculo minuto, conico, sutura striaque secunda apice impressis, margine basali denticulis sex, antrorsum directis ac ochraceo-penicillatis. Long. 7,5, lat. hum. 3,8 mm.

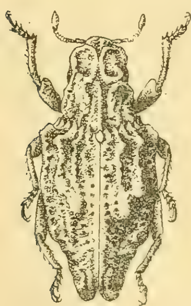


Fig. 10. — *Arodenius atrox* Heller

Prov. Mendoza, Potrerillos, leg. Dr. Carette.

(1) *Etymologia nulla.*

Esta especie tiene una forma tan singular que poco resta por decir con referencia a la figura. Toda la superficie del cuerpo está cubierta por un tomento ceniciento, que se trueca blanquecino a los costados de la línea mediana del corselete, sobre las callosidades de los élitros y en la mitad anterior de sus primeros y segundos espacios. Los seis dentículos a la base de los élitros llevan mechoncitos blancos, que se apoyan sobre el corselete. Los miembros con setas blancas, dispersas; las tibias en el medio y en el ápice con una fajita de escamas blancas, más o menos notable. El funículo compuesto de siete artículos; el primer artículo es poco ancho, los siguientes son mucho más anchos que largos, aumentando progresivamente hacia la clava, de modo que el séptimo artículo es por lo menos tres veces más ancho que largo.

Hilipus argentinicus sp. n. (fig. 11).

H. intricato similis sed major, prothorace haud granoso, rufescenti-fuscus, omnino ochraceo, subter pallidior squamosus, prothorace, vitta basali utrinque excepta, elytris striis exceptis plerumque denudatis; rostro prothorace aequilongo, longitudinaliter ruguloso-subpunctato; oculis in fronte diametro eorum, minore, distantibus; antennis funiculi articulo secundo primo distincte longiore; prothorace transverso, lateribus rotundatis, dupliciter punctato, punctis majoribus seta brevi gerentibus, disco parum remotioribus, linea mediana levi indistincta; scutello subrotundato-triangulari, latitudine vix longiore, dense squamoso; elytris prothorace latioribus, latitudine plus sesqui longioribus, apice conjunctim rotundatis, leviter striato-punctatis, striis inter punctis ut spatiis vix aut leniter granulatis; corpore subter pallide denseque squamoso, lateribus punctis paucis, separatis, squamuligeris, abdomine plerumque medio late denudato; tibiis omnibus mucronatis. Long. 17-18, lat. 7-8 mm.



Fig. 11. — *Hilipus argentinicus* Heller

Prov. Córdoba, 14-II-1901, Catamarca et Tucumán, C. Bruch leg.

Esta especie recuerda por su tamaño y coloración uniforme a *Hilipinus ascinus* Germ., pero corresponde al género *Hilipus* y se acerca al *H. intricatus* Boh. Difiere de éste, además de su tamaño, notable-

mente mayor, por el corselete, no granulado, sino doblemente punteado con una línea mediana lisa, mal definida y no destacada. Como el segundo artículo del funículo es mucho más largo que el primero, se podría buscar esta especie entre la estirpe 2, centuria II en Schönherr: *Genera et spec. Curculionidum,* VII, página 27 y siguientes. Según Champion *(Biol. Centr. Amer. Coleoptera,* vol. IV, part 4, pág. 8), se colocaría *H. argentinensis* entre las especies mencionadas bajo 44-75.

Rhyssomatus diversicollis sp. n. ♂ ♀ (fig. 12).

Crassus, niger, elytris fasciis duabus griseo-nebulosis, una, arcuata, mediana, altera subapicali, recta; rostro maris parum arcuato, feminae tereti, fere recto ac prothorace minimum sesqui longiore; oculis maris rostri latitudine apicali fere, feminae vix distantibus, cirum-culcatis; prothorace longitudine plus duplo latiore, oblique strigoso, carina mediana parte apicali fortius elevata, angulis posticis maris fere rectis, feminae acutis; scutello latitudine plus duplo longiore, parce ochraceo-piloso; elytris latitudine vix una quartaque parte longioribus, punctis oblongis seriatis, interstitiis alternatis: 2,4 et 6 totis, 8 basi, 10 in dimidia parte basali carinatis; tibiis intermediis posticisque ante apicem fortiter angulariter dilatatis ac hic. ferrugineo-pilosis; pro- et mesosterno vittaque utrinque in abdomine plus minusve luteo-tomentosis: sternito abdominali in utroque sexu per totam longitudinen circulariter impresso. Long. 9,5-10,5, lat. 6-6,3 mm.





Fig. 12. — *Rhyssomatus diversicollis* *a,* cabeza del ♂; *b,* cabeza de la ♀.

Prov. Santa Fe, Rosario, leg. C. Bruch.

Parecido al *Rh. novalis* Germ. en cuanto a la escultura elitral, pero mucho más grande; el mayor de los representantes del género que conozco. Se distingue de aquél por las bandas de los élitros de pubescencia gris, sobre todo por la gran diversidad del corselete en los dos sexos. En el macho, el corselete tiene los costados del primer tercio casi paralelos, los ángulos posteriores casi obtusos, pero después súbitamente estrechados en arco, de modo que su contorno representa,

sin la parte anterior, una elipse longitudinalmente partida, algo más del doble más ancha que larga. Además, el rostro es más corto, punteado-estriado y los fémures anteriores son mucho más obtusamente dentellados que en el otro sexo.

Rhyssomatus pilosipes sp. n. ♂ ♀.

Praecedenti valde affinis sed multo minor, fronte inter oculos in utroque sexu rostri latitudine apicali dimidia parte angustiore; prothorace in utroque sexu ut in praecedenti diverso, sed in dimidia parte basali utrinque pone carinam medianam fere parallelo-strigoso; elytris sutura communiter rotundato-elevata ut spatiis per totam longitudinem plus minusve cinereo-pilosis; abdomine, vitta laterali excepta ut pedibus totis subtiliter ochraceo-pubescentibus. Long. 6,5-9, lat. 4-5 mm.

Prov. Córdoba, leg. C. Bruch; prov. Mendoza, Estación Santa Rosa, leg. A. C. Jensen-Haarup.

Vecino del precedente, pero mucho más pequeño, y el corselete igualmente distinto en los dos sexos; en la hembra, sus ángulos posteriores no tan agudos, las estrías en la mitad basal casi paralelas con la carena mediana. Élitros con el margen sutural alto, conjuntamente redondeado, como los espacios, pobremente pubescente; esta pubescencia es gris y no forma en ninguna parte bandas transversales. El abdomen, excepción de una faja de cada lado, como los miembros con pubescencia fina de color amarillo-pardusca.

Rh. novalis Germ., que es mucho más pequeño, se diferencia de las dos especies descritas, por tener el corselete igual en ambos sexos y por los ojos contiguos en el macho, solamente apenas separados en la hembra.

PROCTOTRYPIDES HÔTES DES FOURMIS EN ARGENTINE

PAR L'ABBÉ J. J. KIEFFER
Docteur ès sciences (Bitche)

Les Hyménoptères qui vont être décrits, proviennent de la République Argentine, où ils ont été capturés, en société de fourmis, par M. C. Bruch.

Genre **ASOLENOPSIA** n. g.

♀. Tête assez globuleuse, à peine proéminente à l'insertion des antennes. Yeux allongés, deux fois aussi longs que larges, plus longs que les joues, dirigés vers la bouche. Ocelles formant un triangle équilatéral, les deux postérieurs situés entre les yeux, dans la direction de l'axe longitudinal de ceux-ci. Bouche et palpes non proéminents. Antenne de 11 articles, dépourvue de massue. Thorax guère plus étroit que la tête. Pronotum non visible d'en haut. Mésonotum faiblement convexe, graduellement plus large en arrière, aussi large que long, sans sillons parapsidaux, tronqué en arrière. Scutellum ayant en avant une fossette profonde et subcirculaire, disque convexe. Postscutellum transversal et très court. Segment peu déclive, presque horizontal, marginé latéralement par une arête courbée en angle en dehors, traversé par une faible arête longitudinale et médiane. Ailes nulles. Pétiole de l'abdomen à peine plus long que large, un peu plus haut en avant qu'en arrière, mais sans écaille transversale; bord antérieur avec une rangée transversale de poils longs, denses, gris, dirigés obliquement en arrière et atteignant le second tergite; reste de l'abdomen à peine plus large que le thorax, en ellipse allongée, un

peu déprimé, le 2e tergite graduellement plus large, les suivants très courts. Dans ma table analytique (Tierreich, 1916, vol. 44, *Diapriidae*, pag. 6 et 20) on arrive à *Solenopsia* Wasm., dont il se distingue par l'absence d'une écaille transversale au pétiole, par la forme des yeux, qui sont circulaires chez le type de *Solenopsia,* par l'absence d'une massue aux antennes et par la fossette non divisée du scutellum. Le type est :



Fig. 1. — *Asolenopsia rufa* Kieff. 15/1

A. rufa n. sp. Roux pâle, flagellum et pattes jaune pâle, abdomen, et parfois le vertex, noir ou brun noir, milieu du 2e tergite plus ou moins roux. Corps brillant et subglabre. Tempes et thorax sans feutrage. Scape subcylindrique, un peu aminci à la base, guère plus gros que les articles suivants, 2e et 3e articles obconiques, un peu plus longs que gros, 4-10 très transversaux, graduellement et faiblement grossis, nettement séparés, 11e ovoïdal et un peu plus gros. Segment médian mat et chagriné. Métatarse antérieur aussi long que 2-4 réunis, ceux-ci subglobuleux, métatarse postérieur un peu plus court que le 2e et 3e réunis, 2-4 cylindriques, allongés, graduellement raccourcis, tibia postérieur renflé graduellement après le milieu.

Long. 1,8 mm.

La Granja (Alta Gracia), province de Córdoba, 1-8-IV-1920 ; 3 ♀ sous une pierre, avec *Eciton Carettei* For.

Phaenopria myrmecophila n. sp.

♂. Noir, brillant, subglabre, scape et pattes roux jaunâtre, pétiole brun roussâtre, mandibules rousses. Tête subglobuleuse, tempes à feutrage blanchâtre. Yeux un peu allongés, à peine plus longs que les joues. Ocelles nuls. Palpes peu proéminents. Antennes plus longues que le corps, scape cylindrique, à peine plus gros que le flagellum, 2e article obconique, un peu plus long que gros, 3e cylindrique, le plus long du flagellum, plus de deux fois le 2e, 4e arqué, faiblement grossi

distalement, d'un tiers plus court que le 3e, les suivants de moitié, plus d'un tiers plus longs que gros, 14e ovoïdal, tout le flagellum pubescent. Thorax plus étroit que la tête. Mésonotum et scutellum un peu convexes, séparés par une fine ligne enfoncée, le scutellum sans fossette. Métathorax plus étroit et plus bas que le mésothorax, mat, faiblement pubescent, un peu transversal. Segment médian à arête médiane et longitudinale peu forte. Aile avortée, formant un petit filet blanc, qui atteint le milieu du métathorax. Tibia postérieur subitement grossi au tiers distal, métatarse égalant les deux articles suivants réunis, 2-4 cylindriques, graduellement plus courts. Pétiole à peine aussi long que gros; abdomen un peu plus large que la tête, 2e tergite graduellement élargi jusqu'au milieu, occupant presque toute la surface, les suivants très courts. Long. 1,5 mm.

Province de Buenos Aires, avec *Solenopsis saevissima* var. *Richteri* For., 24-XI-1918.

Genre **BRUCHOPRIA** n. g.

♂ ♀. Tête subglobuleuse. Yeux circulaires, très petits, de moitié aussi longs que les joues. Ocelles nuls. Antennes de 13 articles dans les deux sexes; chez le ♂, les articles 2-4 sont allongés, le 3e le plus long, le 4e échancré, 5-12 transversaux, graduellement un peu plus gros, 13e ovoïdal; celles de la ♀ avec une massue de 5 ou 6 articles. Sillons parapsidaux nuls. Scutellum sans fossette, non séparé du mésonotum par une suture. Métathorax annulaire, mat, sans arête longitudinale médiane. Aile nulle. Abdomen un peu déprimé, pétiole presque transversal, entièrement mat. Le type est : *B. pentatoma*.



Fig. 2. — *Bruchopria pentatoma* Kieff. 15/1

1. **B. pentatoma** n. sp. ♂ ♀. Noir, brillant, métathorax et pétiole mats, antennes et pattes jaune pâle, mandibules et écaillettes rousses (♂), ou bien écaillettes, mandibules, antennes et pattes roux pâle, massue antennaire brune (♀). Tempes à feutrage peu abondant. Scape subcylindrique, un peu plus gros que les articles suivants. 2e arti-

cle du ♂ presque deux fois aussi long que gros, obconique, aussi long que le 4e, 3e d'un tiers plus long que le 2e, subcylindrique, 4e graduellement un peu plus gros, excavé ; chez la ♀, le 2e article de moitié plus long que gros, 3e deux fois aussi long que gros, 4-8 minces, serrés, subglobuleux, les cinq derniers grossis, égaux et subglobuleux, sauf le dernier, qui est ovoïdal. Thorax sans feutrage. Pronotum non visible d'en haut. Mésonotum un peu convexe, graduellement élargi en arrière. Scutellum convexe. Tiers distal du tibia postérieur subitement grossi. Pétiole glabre, annulaire, reste de l'abdomen en ellipse, 2e tergite graduellement élargi jusqu'au milieu, occupant la plus grande partie, les suivants très courts. Long. 1,8 mm.

La Granja (Alta Gracia), province de Córdoba, 2 ♂ et 1 ♀ avec *Solenopsis saevissima* var. *Richteri* For., 1-8-IV-1920.

2. **B. hexatoma** n. sp. ♀. Semblale au précédent, mais plus grand et la massue antennaire de 6 articles, dont les cinq premiers un peu transversaux ; segment médian avec une arête longitudinale peu distincte. Long. 2,5 mm.

Province de Buenos Aires, avec *Solenopsis saevissima* var. *Richteri* For., et avec *Acromyrmex Lundi* Guér.

Doliopria myrmecobia n. sp.

♀. Brun roux sombre, brillant, glabre, antennes, sauf la massue qui est brune, et pattes jaune pâle, abdomen brun roux clair. Tête globuleuse, un peu plus grosse que le thorax. Yeux petits, circulaires. Antennes de 11 articles, scape égalant les quatre articles suivants réunis, 2e article gros comme le scape, plus gros que les suivants, allongé, obconique, 3-8 également minces, graduellement raccourcis, le 3e presque deux fois aussi long que gros, aminci à sa base, 8e subglobuleux, 9-11 fortement grossis, le 9e moins gros que les suivants, 10e cylindrique, un peu plus long que gros, 11e conique, égalant les deux précédents réunis. Prothorax et métathorax à feutrage blanc. Mésonotum peu convexe, sans sillons parapsidaux. Scutellum très convexe, sans fossette. Aile hyaline, dépassant beaucoup l'abdomen, sans autre nervure qu'une costale dépassant le tiers proximal et une marginale, celle-ci en forme d'épaississement jaune et obconique. Tiers distal du tibia postérieur subitement grossi. Pétiole pas plus

long que gros, 2e tergite graduellement élargi jusqu'au milieu, les suivants graduellement plus étroits. Long. 1,2 mm.

La Plata, VIII, dans un nid de *Acromyrmex Lundi* Guér.

Genre **BRUCHIOLA** n. g.

Tête globuleuse. Yeux à poils épars. Mandibules au moins bidentées. Palpe maxillaire formé par un article filiforme, palpe labial formé par un article en forme de verrue. Antenne de 12 articles, sans massue. Mésonotum allongé, sans sillons parapsidaux. Scutellum sans fossette. Aile antérieure à nervation de *Telenomus,* aile postérieure à 3 crochets frénaux. Eperon du tibia antérieur bilobé et arqué, lobe terminal beaucoup plus long que l'autre. Abdomen déprimé, aussi long que le thorax et à peine aussi large, probablement marginé, pétiole annulaire, strié, 2e tergite dépassant le milieu, strié à sa base, les suivants très courts; de l'extrémité de l'abdomen sort une sorte de tarière tronquée, égalant en longueur le tiers de l'abdomen et ressemblant assez à l'organe sexuel des ♂ de certains Platygastérines.

B. formicaria n. sp. Noir, brillant, glabre; mandibules, scape, trochanters et base des tibias roux, quatre premiers articles tarsaux blanchâtres, 5e brun. Scape un peu plus long que les articles 2 et 3 réunis, 2e article obconique, de moitié plus long que gros, 3e subcylindrique, comme les deux suivants, long comme le 2e, 4e un peu plus long que le 5e, celui-ci un peu plus long que le 3e, 6-11 presque en ellipse, d'un tiers plus long que gros, 12e conique, le plus long; articles du flagellum munis de deux verticilles formés chacun de 4 appendices subfiliformes, faiblement arqués et longs comme la grosseur des articles; poils courts. Aile faiblement jaunâtre, á soies microscopiques, bord postérieur cilié; subcostale atteignant le bord après le premier tiers, et y formant une marginale épaisse et de moitié aussi longue que la radiale, celle-ci oblique, globuleuse à l'extrémité, postmarginale nulle. Abdomen graduellement rétréci aux deux bouts. Long. 1 mm.

La Plata, VIII, dans un nid de *Acromyrmex Lundi* Guér., un seul exemplaire.

Calliceras Bruchi n. sp.

♀. Brun roux sombre, antennes noires, scape roux, sauf l'extrémité, pattes jaune pâle. Tête transversale, plus grosse que le thorax. Yeux grands, glabres, plusieurs fois aussi longs que les joues. Ocelles formant un triangle isosèle, les 2 postérieurs plus distants du bord occipital que de l'antérieur. Articles antennaires 2 et 3 un peu allongés, 4-10 graduellement plus gros, le 4e aussi long que gros, les suivants un peu transversaux, 10e conique, égalant le 8e et le 9e réunis, sans massue distincte. Tête et thorax lisses et brillants. Mésonotum transversal, sillon médian peu distinct. Scutellum peu convexe, à frein distinct, dont les lignes se touchent presque au bord antérieur. Aile nulle. Abdomen plus large que la tête, 2e tergite plus large en avant qu'en arrière, les suivants courts, graduellement rétrécis.

Long. 1,3 mm.

La Plata, VIII-1916, nid de *Acromyrmex Lundi* Guér.

Sclerodermus formicarius n. sp.

♀. Jaune pâle, lisse, brillant, abdomen brun roux, sauf le 1er segment. Tête quadrangulaire, bien plus large que le thorax, un peu plus longue que large. Yeux subcirculaires, très proches des mandibules, plus courts que la moitié de leur distance du bord occipital. Ocelles nuls. Articles du flagellum très serrés, transversaux, le dernier plus long. Pronotum allongé. Segment médian plus long que le scutellum. Ailes nulles. Abdomen un peu plus long que le reste du corps, aussi large que la tête, graduellement aminci en pointe. Long. 1,5 mm.

Province de Buenos Aires, dans un vieux nid de *Solenopsis saevissima* var. *Richteri* For.

LAS TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

SÍNTESIS

Por P. A. ROSSELL SOLER

La geometría es la ciencia que estudia las propiedades de las figuras, de los cuerpos, en general de las *formas;* pero, ¿cómo las estudia? ¿desde qué punto de vista? ¿en base a qué? La base, el punto de vista, son las propiedades que permanecen invariantes cuando a la forma se aplica una cierta transformación, que constituirá la transformación característica o fundamental de ese cuerpo de doctrina, de esa geometría.

Las transformaciones, para que definan una geometría, deben formar grupo; por eso se ha llegado a decir que la geometría no es una ciencia, sino una variedad de ciencias que se distinguen por el grupo en que se basan : cuanto más amplio es éste, más extensa y general es aquélla, y tendríamos así una gradación que, comenzando en la geometría elemental de las figuras congruentes, seguiría con la de las figuras semejantes, las afines, luego la geometría proyectiva, la conforme hasta la topología o análisis situs. Sin embargo, como cada uno de estos grupos es subgrupo de otro más amplio, llegamos a la geometría como ciencia general, absoluta, pero *sistematizada* por el concepto de grupo.

El grupo más general de la geometría es el de los *movimientos (transformaciones,* en el sentido más amplio) : las propiedades invariantes con respecto a él son las llamadas propiedades geométricas : las propiedades de un cono son las mismas en el polo o en el ecuador, sobre la mesa o sobre el suelo, y lo mismo después de haberlo dado vuelta,

de haberlo hecho girar, etc. Borel y otros autores definen la geometría como el *estudio del grupo de los movimientos,* y aquél añade : «substituir cada vez más el estudio dinámico de los fenómenos a su estudio estático es una tendencia bien marcada del espíritu moderno; es la idea de *evolución* que domina cada vez más el pensamiento contemporáneo». Otros autores consideran el grupo mixto formado por todos los movimientos, todas las semejanzas y todas las simetrías, como fundamental de la geometría y les sirve para definirla (Klein); este concepto, sin embargo, tiene menor alcance que el primero.

El empleo de la transformación de figuras es la principal característica del método moderno de geometría; ella y la introducción del imaginarismo constituyen los dos factores preponderantes de su desarrollo en el siglo pasado y que le permitieron realizar un avance tan marcado en ese lapso de tiempo. Empero, el segundo de esos factores, aunque de importancia capital innegable, es, podría decirse, de detalle; algo que faltaba para completar el edificio, el sistema; éste lo constituye el método de la transformación de formas. Además este sistema hace o, mejor dicho, presenta a la matemática pura como el fundamento de la físico-matemática y por consiguiente de la física y de la mecánica aplicada : el movimiento de los cuerpos, la transformación de los sistemas, cinemáticos, químicos, biológicos, sociales, he ahí en síntesis el problema llamado de evolución del universo.

Transformar una figura es deducir por procedimientos bien determinados otra figura, cuyos elementos guarden con los de la primera una correspondencia bien definida y tal que de las propiedades de la una puedan deducirse las propiedades de la otra.

En una primera clasificación pueden dividirse las transformaciones en dos grandes categorías : en la primera, la correspondencia entre figuras o cuerpos es de elemento a elemento : puntos con puntos, rectas con rectas, etc. Ejemplo, los mapas geográficos, en los que a cada punto del globo terrestre se hace corresponder un punto del plano, a cada línea (ríos, vías férreas) una línea del plano. En la segunda categoría la transformación se efectúa entre elementos o conjuntos de elementos (conjuntos que a su vez son *elementos* de otra especie) : a un punto puede corresponder ya otro punto, ya una superficie; a un plano, una recta; a una curva de tercer orden, una superficie de quinto, un complejo, una congruencia, etc. Las de la primera categoría se llaman *transformaciones puntuales* y la más antigua de ellas es la *pro-*

yección estereográfica (1) de la que nos habla Ptolomeo (año 138 a. J. C.) en dos de sus libros (*Planiphærium* y *Analemna*), aunque el nombre de *estereográfica* fué dado en 1613 por Aiguillon.

EVOLUCIÓN DEL MÉTODO DE TRANSFORMACIÓN DE FIGURAS

Cuando en la edad moderna se reanudaron e intensificaron los trabajos científicos, los progresos de la astronomía por una parte, que requerían el trazado de planos del cielo y de la tierra, y por otra la técnica del arte, en particular el estudio de la perspectiva, habían de plantear la consideración de figuras en correspondencia, pero los conocimientos sobre las figuras mismas estaba aún demasiado atrasado. Aparece de pronto Kepler creando el principio de la continuidad (1604) e introduciendo conceptos nuevos sobre las cónicas (como la excentricidad y algunas propiedades de los focos) y señalando por primera vez que las rectas paralelas pueden considerarse como concurrentes en el infinito. Los progresos de la astronomía y de la navegación, destruyendo el infinito de la tierra, empezaban a acercarnos al infinito geométrico.

Por esa época — comienzo del siglo XVII — se presenta el genio verdaderamente matemático que había de dejar huella profunda en los progresos de la geometría : Desargues (1593-1662), no sólo por su obra propia, sino por su influencia en la de sus contemporáneos y sucesores : Pascal, Descartes, Fermat, La Hire, más adelante Poncelet y por último Chasles. Su obra, sin embargo, ha sido bastante descuidada por biógrafos e historiadores de la matemática, a pesar de que Descartes y Fermat lo mencionan como un geómetra de espíritu original y de verdadero mérito; Pascal lo cita «como uno de los grandes espíritus de estos tiempos y de los más versados en matemáticas, y cuyas obras, aunque cortas, son verdaderos modelos de método, que todos deben tratar de imitar» (2). Poncelet, a su vez, señala el espíritu generalizador de Desargues, que dominó todas sus investigaciones; y por los servicios que le deben, tanto la geometría como el arte de la construcción, lo ha llamado el Monge de su siglo (3). Chasles dice com-

(1) Proyección de una superficie esférica sobre un plano : el centro de proyección es el polo del ecuador que se toma como plano de proyección.

(2) PASCAL, *Essai sur les coniques*.

(3) PONCELET, *Traité des propriétés projectives des figures*. Introd.

partir «opinión de juez tan competente», y agrega por su parte «Geómetra activo y penetrante, cultivó todas las ramas de la ciencia, dejando en todas, huellas de su raro espíritu de generalización; concibió la idea de aplicar a las cónicas las propiedades del círculo y de simplificar así el descubrimiento y la demostración de propiedades, a menudo penosas en la obra de Apolonio. Reconocía también que por este medio, las demostraciones relativas a una de las tres curvas se aplican igualmente a las otras a pesar de sus diferencias de figura, idea profunda y feliz, pues los antiguos las consideraban distintas y aplicaban demostraciones también diferentes; en fin, descubrió entre otras una hermosa y fecunda propiedad de estas curvas, que llamó involución de seis puntos, proposición que había de tener gran desarrollo en muchas teorías de la matemática moderna (1).» Recordemos también su teorema sobre los triángulos con vértices alineados y sus ensayos sobre *polos* y *polares,* aunque estos nombres fueron introducidos muchos años más tarde por Servois y Gergonne, respectivamente.

La obra de este insigne geómetra, ingeniero y arquitecto, fué poco conocida : su célebre opúsculo sobre las cónicas, titulado *Brouillon projet d'une atteint* aunque publicado en 1639 sólo fué descubierto por Chasles en 1845. Sin embargo Desargues, en vida, trató por todos los medios de divulgar sus teorías, debiendo mencionarse los cursos gratuitos que dictó en París, de 1626 a 1630, y las discusiones y luchas que sostuvo para introducir el rigor en los métodos aplicados a las artes : era una innovación demasiado seria que le acarreó numerosos detractores, pues obligaba a dejar los métodos rutinarios, empíricos y hasta falsos que se empleaban: es sabido que el célebre grabador Bosse que explicaba sus teorías en la Academia de pintura, fué obligado a suspenderlas, y es conocido su desafío contra el arquitecto Curabelle que lo atacaba por sus procedimientos sobre el tallado de piedras (2).

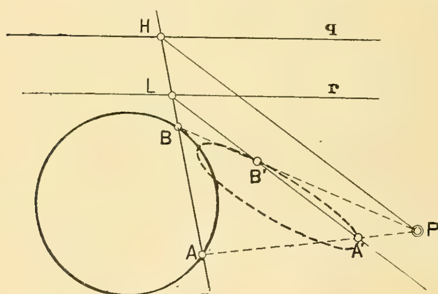
Otra opinión que queremos traer es la de Cantor, el autor de la grande historia de las matemáticas, quien dice que Desargues, por sus obras sobre la talla de piedras, la construcción del reloj solar y el trazado de ruedas dentadas, puede ser considerado precursor de esa ciencia que luego se llamó geometría descriptiva.

(1) Chasles, *Curso de Geometría superior*. Discurso inaugural (22 dic. 1846).

(2) Desargues ofreció defender sus métodos con una apuesta de 100.000 libras, que al ser aceptada se redujo a 100 pistolas y que por último no tuvo lugar por no llegarse a un acuerdo sobre los jueces que debían dar el fallo : Desargues — dice su contricante — quería que lo fueran grandes geómetras, sabios desinteresados, cuando debían serlo peritos albañiles...

El método de la transformación de figuras estaba descubierto; faltaba sólo completarlo, generalizarlo y entre los matemáticos que trabajaron en ello citaremos a Newton, que en sus *Principios* (publicados en 1686) expone un método para obtener la transformación de una figura en el plano, de modo que a puntos correspondan puntos, a rectas, rectas y a ciertas rectas concurrentes, rectas paralelas. Muestra que con ese método puede transformarse una cónica cualquiera en un círculo, lo que permite simplificar muchos problemas de otro modo bastante difíciles. Citando otra vez a Chasles, diremos : «estas investigaciones, nuevas en su mayor parte, fueron los pródromos que permitieron a Newton subordinar a la ley de gravitación universal todos los fenómenos celestes, y deducir de este principio único la explicación y el cálculo de todos los movimientos de los planetas. Bello homenaje a la teoría de las cónicas que ya antes había permitido a Kepler el descubrimiento de la verdadera forma de la órbita de los planetas».

Pero es en el tratado de las *Planicónicas*, de La Hire, (1673), que aparece por primera vez un método bastante general de transformaciones aunque se reduce a figuras homológicas en el plano. Es un método de generación de cónicas partiendo del círculo y sirviéndose de dos rectas (*r* y *q*) que llama la *formatriz* y la *directriz* y de un punto fijo (P). De La Hire dice : trazando una cuerda que corte al círculo en puntos A y B, encontrará a la formatriz en un punto L y a la directriz en otro H; trazando por L la paralela a PH encontrará a las rectas PA y PB en dos puntos A′ y B′ : el lugar de estos puntos A′ y B′ es una cónica; y el autor lo demuestra aunque de modo muy complicado (1).



Los geómetras posteriores emplearon todos las transformaciones : Monge, creando el método de la doble proyección ortogonal, tuvo también ocasión de deducir de figuras en apariencia distintas propiedades generales que las ligaban entre sí, pero no llegó a deducir verdaderas leyes.

Es Poncelet, en su célebre *Tratado sobre las propiedades proyectivas*

(1) Como se ve, se trata de un caso de homología, dando el centro, el eje y una de las rectas límites.

de las figuras, publicado en 1822, que emplea *sistemáticamente,* como *método definido,* dos procedimientos de transformación : la *homología* y la transformación por *polares recíprocas.* Esta última con la ayuda del principio de dualidad, digno coronamiento de la obra de Carnot, Brianchon, Bobillier y Gergonne, conduciría al completo dominio de la transformación *correlativa* que junto con la transformación *homográfica* había de permitir a Chasles, en su *Memoria sobre la dualidad y la homografía* (1830), un estudio muy completo de las curvas y superficies de segundo grado.

La fecundidad del procedimiento empleado por Poncelet, unido a la íntima relación que iban tomando el análisis con la geometría, debido a Lagrange, Monge y Gauss, habían de plantear la consideración de otros tipos de transformaciones que, estudiados primero como simples propiedades, pronto se elevaron a la categoría de métodos de investigación; pero antes de citarlos, debemos señalar una obra que, si bien pasó un tiempo sin ser apreciada en todo su valor, hoy se la reconoce como de mérito innegable. Se trata del *Cálculo baricéntrico,* de Möbius, publicado en Leipzig en 1827. Möbius aborda en forma bastante general el concepto de correspondencia geométrica, que puede ser simple o múltiple según corresponda a cada elemento de una figura, uno o varios de la otra, los que a su vez pueden ser de misma o de diferente especie. Cuando la correspondencia existe de punto a punto y de recta a recta, la llamó *colineación* (nombre que, según declara, le fué sugerido por su amigo el profesor Weiske). Möbius encontró como principio fundamental de tales transformaciones la propiedad ya conocida desde los tiempos de Pappus (siglo III) de la igualdad en la relación anharmónica de cuatro elementos y la de los cuatro correspondientes; dió método de construcción; demostró que el número de condiciones que determinan una colineación es de 3 para la recta, 4 para el plano, 5 para el espacio y en general $n + 2$ para un espacio de n dimensiones (E_n); demostró que dos cónicas de un plano son siempre colineales de ∞^3 maneras y que a una curva de grado n corresponde otra del mismo grado. Si hubiera encontrado algo referente a puntos unidos o invariantes, podría decirse que su obra era completa.

Yendo ahora a otros tipos de transformaciones, citaremos una que, conocida desde el siglo XVII, pues Vieta (1600) y Fermat (1679) la tratan, sólo tendría verdadero desarrollo con Dandelin (1822) y Bellavitis (1838), por lo que algunos autores señalan a estos geómetras como

sus descubridores : nos referimos a la *inversión*, que también se la denomina transformación por *radios vectores recíprocos*, según la expresión que empleó por primera vez Liouville en 1847.

Esta transformación, como se sabe, es puntual; los puntos correspondientes P y P′ están sobre una recta que pasa por un punto fijo O, llamado centro de inversión, y el producto de las distancias de aquéllos a éste (OP . OP′) tiene un valor constante, que se llama potencia de la transformación. Los puntos P y P′ son recíprocos; la inversión es, pues, un caso de las transformaciones involutivas, que en forma general pueden definirse así : dada una cuádrica $\varkappa$ y un punto fijo O, se hace corresponder a todo punto P el punto P′ en que la recta OP encuentra al plano polar de P con respecto a $\varkappa$.

Los geómetras del siglo XIX habían iniciado el estudio de otras transformaciones y pronto se vió que la anteriormente mencionada no era más que un caso particular de otra más general, que es la *transformación cuadrática*, estudiada por Steiner (1828) y Plücker. Definida para el plano, hace corresponder a todo punto P la intersección de las rectas obtenidas por dos transformaciones correlativas de P (dos polaridades, Maguus 1832); a toda recta r corresponde en general una cónica $\varkappa$, que pasa por los vértices del triángulo polar o diagonal de las dos cónicas primitivas; en el espacio, a todo plano, una superficie de segundo orden.

Otro caso particular es la transformación cuadrática perspectiva, descubierta por Bellavitis en 1838. Merecen también señalarse los trabajos posteriores de Steiner y los de Seydewitz (1846) hasta que aparece con Clebcch el tipo general de las *transformaciones racionales*, en cuya obra es innegable la influencia de los grandes analistas, Abel y Riemann principalmente. El hermoso remate de las investigaciones en este sentido sería la obra de Cremona, creando las transformaciones *birracionales*, que se llaman también *cremonianas*, en homenaje al insigne matemático italiano.

Transformaciones *racionales* son todas aquellas en que los elementos determinantes de cada punto pueden expresarse por funciones racionales de los de su correspondiente. Por ejemplo, para el E_3

$$x_1 = f(x, y, z)$$
$$y_1 = g(x, y, z)$$
$$z_1 = h(x, y, z)$$

A un punto (x, y, z) corresponde un solo punto $(x_1 y_1 z_1)$, pero a un pnuto $(x_1 y_1 z_1)$ corresponden varios puntos (xyz). Cuando a $(x_1 y_1 z_1)$ corres-

ponde *un solo* punto (xyz), la transformación es doblemente racional o *birracional.* Como se ve este tipo abarca las transformaciones lineales (o proyectivas) y las cuadráticas.

Pero el amplio horizonte abierto a la matemática con los notables adelantos ocurridos a mediados del siglo pasado debía también manifestarse en la rama que tratamos y, en efecto, no tardaron en crearse *elementos* nuevos, y nuevos tipos de transformaciones, encarándose el problema de la correspondencia de formas de la manera más general, relacionando, por ejemplo, los entes geométricos que dependen de un mismo número de parámetros : los círculos de un plano y los puntos del espacio; la rectas y las esferas; etc. Los elementos primitivos pueden ahora ser otros que el punto, la recta y el plano, para poder establecer una asociación de formas, y fué el genio de Sophus Lie el que creó el elemento más simple, que había de dar lugar, por lo tanto, a la transformación más general : el llamado *elemento de contacto,* o *escama* y que podría designarse también con el nombre más intuitivo de *punto orientado :* es el punto con un elemento de plano que pasa por él; ente, por lo tanto, bien distinto del mismo punto pero con el elemento de plano en otra posición. Las curvas, las superficies, ya no son simples infinidades del punto común (concepto corriente) : son *múltiples* infinidades, o como se dice *multiplicidades* o *variedades* del *elemento de contacto.* En base a este concepto es que Lie introdujo la noción general de transformación de contacto, que podría definirse diciendo que, por medio de ella, curvas o superficies tangentes se transforman en curvas o superficies tangentes, y, por lo tanto, al punto de contacto de una curva o superficie con un plano corresponden curvas o superficies con planos tangentes en uno o varios puntos (según la transformación sea biunívoca o no).

En otra forma : por una transformación de contacto a todas las variedades que admiten un cierto elemento de contacto común, corresponden variedades a las cuales pertenecen uno o varios elementos de contacto fijos. Todas las *variedades* que *corresponden* así a los diversos puntos del espacio y dependen por consiguiente de tres parámetros forman un *complejo* y si sólo se consideran los que *corresponden* a los puntos de una cierta superficie, se tiene una *congruencia* (nombres que son extensiones de los de complejo de rectas y congruencia de rectas, usados por Plücker en su concepción del espacio como variedad de 4 dimensiones espacio reglado). Para las transformaciones de contacto, como el plano que pasa por un punto $x, y, z,$ tiene por ecuación general

$$p(x - x') + q(y - y') + (z - z') = 0$$

vemos que el *elemento de contacto* tiene por coordenadas x, y, z, p, q o mejor $x, y, z, \frac{dz}{dx}, \frac{dz}{dy}$, y por lo tanto el espacio (euclideano) es una variedad de 5 dimensiones.

Las transformaciones de contacto habían de llevar a Lie a sentar la transformación que lleva su nombre y que es, al decir de Darboux, «uno de los más bellos y fecundos descubrimientos de la Geometría moderna». Por la transformación de Lie, las variedades o multiplicidades que corresponden a los puntos del espacio son rectas, pero rectas isotropas, de modo que a puntos en línea recta corresponden generatrices de un mismo sistema de esferas (a toda recta corresponde una semiesfera, entendiendo por semicuádrica todas las generatrices de uno de los dos sistemas que en conjunto forman la cuádrica).

La sólida obra de Lie está toda basada en el concepto de grupo, ese poderoso instrumento que, aplicado ya en otro tiempo a las ciencias de observación, es hoy piedra de toque en la matemática, estando destinado a dominar en toda la filosofía natural porque, como decía con justo entusiasmo el gran geómetra noruego : «*¿ Qué són los fenómenos del mundo material si no transformaciones de un enorme grupo en que las leyes naturales son los invariantes ?*»

WAR'S EFFECT UPON EDUCATION AND LITERATURE

AND CERTAIN SOCIAL CONDITIONS

BEING A STATISTICAL STUDY OF THE PRESENT WAR, THE BOER WAR AND THE FRANCO-GERMAM WAR

By ARTHUR MAC DONALD
Anthropologist, Washington, D. C.

INTRODUCTION

It is not the purpose of this study to emphasize the evils, which usually accompany war. In fact, certain good effects of war appear in some of the statistical tables here presented. As human nature changes but little and history usually repeats itself, all wars are somewhat alike fundamentally. It may therefore be instructive to investigate some of the effects not only of the present war, but of other wars upon education, literature, marriage, birth, crime and other social conditions. Such a study is not only of interest, but of practical educational value, both for the present time and for the future.

STATISTICAL SOURCES

Before entering upon this inquiry, the author desires to make a few remarks in regard to the statistical sources, upon which the tables in this study are based. As a rule, the tables will not be found in the original works cited in foot notes and in other references. The tables are practically new, combining figures often taken from many and

varied sources; but with few exceptions, official data only have been used. The author was hoping there might be some previous investigation similar to the one now attempted, which would be of assistance, but he was unable to find any.

An additional difficulty is, that where nations are at war, it is not always possible, nor desirable for them to collect all the statistics they usually do in times of peace. This will account for the blank spaces in the tables. As far as possible, percentages and figures relative to the population as well as absolute numbers have been given; but often the population is practically stationary, as in France, absolute numbers are sufficient. In the case of countries where the percentages are not given, as in Germany in the war of 1870, the population did not increase more than one per cent annually. This fact will help to determine the meaning of the figures, when absolute numbers only are accessible.

STATISTICAL MATERIAL WANTING IN MANY WARS

It would be desirable to obtain educational, literary and sociological data of many wars, but extensive search shows that it is not possible to find material sufficient for statistical purposes, except for the present war, the Boer war and the Franco-German war.

GENERAL EFFECTS OF WAR

Before entering upon this study, it may be desirable to present in advance and as briefly as possible the general results obtained. This is done in table 1, which gives some effects of war upon education, literature, crime, suicide, marriage, and certain other social conditions as compared with times of peace. These effects are expressed only in percentages of increase or decrease; the increases are marked by the plus sign and the decreases by the minus sign. That is, each figure means that the element to which it refers, according to the sign before it, is affected by the war to the extent the figure indicates, as compared with peace. If one desires to verify the comparisons, subsequent tables giving the figures for times of peace must be consulted.

TABLE 1. — *Effects of war as compared with times of peace*

(Percentage of increase (+) or decrease (—) in war time, as compared with previous year of peace time)

General effects of war upon education, literature and certain social conditions	1914-1915 European war		1899-1902 Boer war Great Britain	1870-1871 Franco-Prussian war	
	Great Britain	Germany		France	Germany
University attendance	—40	—66	+ 3	—15	—10
College attendance	»	»	»	— 7[1]	— 5[2]
Common school attendance	— 0.9[3]	»	+ 1	»	— 0.1
Literary production	—20	—19	— 1.7[4]	—54	—10
Crime	—40	»	+ 8	—16	—20
Suicide	— 9[3]	»	+11	—12	—11[5]
Illegitimacy	—11[3]	»	— 2.6	— 0.7	+ 3.3
Divorce suits	»	»	+35[6]	—18	— 5
Bankruptcies	—17	»	+ 2[6]	—33	»
Law suits	—22	»	+ 4	—22	»
Marriages	+19.3	»	+ 2[6]	— 0.2	—14
Ratio of male births to female births	+ 1.3	»	+ 0.6	+ 0.3	+ 0.77
Prices of Wheat	+51	0.0	0.0	+26	»
Prices of Potatoes	+18 (Wheat, Potatoes, Beef: +88.5[7])	9	— 9	»	»
Prices of Beef	+39	»	+ 3.1	»	+ 4[8]
Per cent of killed and wounded	11[9]	35[9]	5[10]	30[11]	10[11]

The most striking result brought out by Table 1 is, that certain undesirable elements, as crime, suicide, illegitimacy, divorce, bank-

[1] Average of decreases for two years used.

[2] Normal school in Bavaria.

[3] Scotland and Ireland.

[4] Excess of decreases or increases for each year of Boer war is used as the percentage basis for 1898.

[5] Baden, Bavaria, Wurtemburg.

[6] Surplus of increases in England and Scotland only.

[7] The Prussian official *Statistisches Correspondenz* gives this figure for 20 important food products from July 1914 to February 1, 1916; Prussia only.

[9] J. L. McLughlin, *University of Chicago*. See also *War Study*, Society of Copenhagen.

[10] Bdart, *Mititar-historisches Kriegs-Lexikon.*

[11] Meyers. Konversations Lexikon, *Deutsche-Französische Krieg.*

ruptcy and lawsuits are considerably lessened, but usually only temporarily. On the other hand, certain desirable forces, as education and literature are decreased by war, but likewise only temporarily. This temporary character of the changes will be indicated later in special tables.

Another indication of the table is, that the effects of war depend upon its length, extent and the relative strength of belligerents. Thus the present war is already a long one, the South African or Boer war was a long one (1899-1902), but the Franco German war was a short one (1870-71), enduring less than a year. The Boer war, being an effort of a first-class power to suppress a revolt in a small power, the effect upon the greatly superior power was comparatively little, as shown in the table under the column for the Boer war, in which almost everything is an increase, that is, Great Britain developed almost the same as usual, in spite of her war, as was in a greater measure the case with the United States in the Spanish war. As indicated in Table 1, last line, Great Britain lost only 5 per cent in killed and wounded in the Boer war. Also as indicated, it will be seen, that the *amount* of increases or decreases depend upon the relative strength of the belligerents and length and extent of the war. Thus, Great Britain in the present war and France in the Franco-Germau war, show the highest percentages of decrease, Great Britain probably on account of the large extent of the war, and France through her lack of preparation and resultant temporary military inferiority. In addition to this, the French are a highly sensitive people and so more easily affected, as compared with the more phlegmatic British and Germans. Germany doubtless would show as much if not greater decreases than Great Britain, but few data are accessible. In attendance at University, Germany shows a much greater decrease (66 per cent) than Great Britain.

The table shows that prices are increased during war, as is usual.

The per cent of killed and wounded, based upon the number taking part in the war, is difficult to determine. The authorities for the proportion of loss on the part of the French in the present war, in killed and wounded, it is estimated, as about equal to that of the Germans, that is, 35 per cent.

CERTAIN EFFECTS OF WAR ON EDUCATION

The higher the grade of educational institutions, the greater the effect upon their attendance during war time; thus, in the first year

of the present war (table 1), the number of university students in Great Britain decreased 40 per cent, and in Germany 66 per cent. In the Franco-German war, the attendance on German universities lessened 10 per cent, and in France university students decreased 15 per cent. Thus it will be seen from an examination of all the figures in table 1, that the effect of war upon the attendance of higher educational institutions is greater than any other national vital function noted in the table, except literary production.

In institutions for secondary education, as colleges and lycées (table 1) the decrease in attendance during the Franco-German war was 7 per cent in France and 5 per cent in Bavaria (see table 9), there being no data available for the rest of Germany. In the elementary schools (table 1) the decrease in attendance is less than 1 per cent in Great Britain and Germany, except in Great Britain during the Boer war, where there was an increase of 1 per cent.

INFLUENCE OF WAR ON LITERATURE

The pulse-beats of the public consciousness, as it were, of nations are indicated by their newspapers and periodicals wich, to a certain extent, give an insight into the nature of a nation's mind and character, morals, customs and the way in which the people view things. But a much deeper insight into the character and mind of a people is shown by their more permanent mental products, as books and special publications. If it is important to know how much bread and meat are necessary to feed the people, it may also be important to know the quantity and quality of mental food useful for the intellectual development of a people [1]. Here the library is the complement of the school; for we must not only know how to read but what to read.

WAR TENDS TO DECREASE PUBLICATION OF BOOKS

When men are killing each other, the newspapers furnish the great bulk of reading due to intense public excitement, which affects the demand for books. This is borne out by the statistics of the produc-

[1] See *Mentality of Nations* (by the writer) in connection with patho-social conditions published in *The Open Court*, Chicago, August, 1912; also in *Nature*, London, Nov. 14, 1912. Also in *Scientific American*.

tion of books in the three wars under consideration (see tables 11, 12, 13, Chapter II).

The effects of the present war are almost certain to be more extensive than the statistics indicate, not only through the destruction of the lives of many investigators and writers, but through the disintegration and disorganization of institutions in which the producers of thought are wont to work. It is true that much war literature appears, but most of it is ephemeral, and a good deal of it edited, so that though its quantity be great, it will probably not add very much to permanent literature.

PRODUCTION OF BOOKS IN THE PRESENT WAR

The influence of the present war on the production of books appears to have affected France most, causing a decrease of more than 50 per cent (see table 11, page 68). Hungary also has suffered severely, with a reduction of 31 per cent (table 11). Germany shows a decrease of 19.6 per cent, and Great Britain 14,2 per cent. Italy has been affected very little. Perhaps one of the main reasons for France and Hungary's great decrease in literary production is that the war has been waged upon their own territory, which tends to intensify the feelings and increase the depression.

While the effect of the present war has been to decrease in absolute numbers the general production of books, there has been nevertheless a relative increase in religious and philosophical works in all the countries except Italy (table 11). One reason for such increase may be, that war tends to draw the mind into deeper toughts as to life and its meaning. In the second year of the war there is a distinct increase of one per cent in art, fiction, drama and music, which may illustrate a disposition in war time, as matters become more serious, to turn the mind to lighter things, simply for rest and relief. But this is not true of France, which shows a distinct decrease (2.3 per cent) in these lighter subjects. This accords with the statement often made by writers, that France, especially Paris, is giving its attention much more than usual to serious reading. A further indication of this is a relatively very great increase (9.6 per cent) in France in the production of legal and sociological works.

There is a large relative increase (3 per cent) in Italy of sociological works, which may act as a compensation for its decrease in phi-

losophical productions. Also for a number of years, it has been well known, that in Italy a sort of renaissance in sociological, especially patho-social lines of investigation has been developing.

LITERATURE IN BOER WAR

There was a general decrease in the United Kingdom of book publications, including new editions during the Boer war (table 12, page 70). This decrease was greatest in 1901, towards the end of the war. As to the different kinds of books published, none seem to have been specially affected by the war, except miscellaneous pamphlets, which show a large increase (7 per cent) in 1902, due probably to the great number of war pamphlets.

FRANCO-GERMAN WAR AND LITERATURE

In Germany, during the Franco-Prussian war, the decrease in the production of books was greatest in 1870 (table 13, page 72), when the war was most intense. Comparing the relative production of the different classes of works, the only increase is in the encyclopedic, geographical, trade and industrial works, that is the more practical and materialistic subjects.

No data are available for a consideration of the effects of this war upon the publication of books in France.

TENDENCIES TO COMPENSATION IN EFFECTS OF WAR

It is a general belief of a number of leading historians, that the great movements in the course of the world's progress, including wars, are necessary and could no more be stopped than the wind upon the ocean. Whatever one believes as to how far such sociological necessity may extend into the details of the life of a country or comunity, there are certain facts, which might be interpreted thus : that although we may be free to move about in the steamship itself, we are helpless in directing its course on account of the currents and winds outside.

It is known, for instance, that when the normal condition of society

is disturbed by epidemies or wars, there is a tendency to compensate for the evil in different ways. Thus the fact, that for generations there have been born 106, 105 or 104 boys to every 100 girls, cannot be accidental, but is due to some unknown low. This surplus of male births compensates for the artificial excess in deaths of men (as compared with that of women) caused by war and by greater exposure to danger in industrial life.

RATIO OF MALE TO FEMALE BIRTHS INCREASES IN WAR TIMES

But this surplus or ratio of male to female births, further indicates a tendency to compensation, by increasing during war times. Thus, in Holstein, Germain [1], where the excess in birth of males in 1835 to 1845 was 5.76 per cent, this percentage during and after the German-Danish and Austrian-Sardonian war period (1846-1853), increased to 6.67 per cent. So after the Napoleon wars (1806-1815) this phenomenon ocurred in many countries. When Austria in 1866 was convulsed with war, the excess of male births from 1864 was 6 per cent and in 1867, 7 per cent.

This tendency to compensation by the increase of the ratio of male to female births during or near war time will be further established, when tables 28, 29, 30, chapter IV, are later considered. In this apparent foresight upon the part of nature, to compensate for the need of males, on account of war, may possibly be the result of the psychological condition of the people when war feeling prevails, wich may unconsciously be the cause of the phenomenon.

WAR AS A COMPENSATION FOR CRIME

War also may act as a compensation for crime. For it may serve as an equivalent of crime, a sort of escape valve for violence against law. Thus in New York State, the average number of our prisoners became less as our civil war progressed. But after the war ceased, crime increased. There were 2617 males in the prisons of New York State in 1861; 2504 in 1862; 2096 in 1863, and 1818 in 1864. But in

[1] VON OETTINGEN, *Moral statistik,* Erlangen, 1874. See also HEUBNER, *Jahrbuch für Volkswirthschaft und Statistik,* 1861.

1865 crimes of violence increased from 624 to 995, and arrest in New York from 54.751 to 68.873.

In Great Britain during the present war, the more serious crimes decreased 13 per cent in 1914, and in England and Wales 45 per cent in 1915. In Scotland in 1915 serious forms of crime decreased 18 per cent and in Ireland 23 per cent (see table 14).

During the Boer war (see tables 18, 19, chapter III) also not only crime but suicide decreased. In the Franco-German war crime decreased greatly in both France (table 21) and Germany (table 24).

CRIMES OF VENGEANCE AND HATRED SHOW RELATIVE INCREASE IN WAR

But while the total amount of crime is greatly reduced in time of war, there may be at the same time a relative increase (relative te other crimes) in those forms of crime, the motives for wich are vengeance and hatred of public order. This is illustrated in table 2, which gives for France the relative numbers of murders, assassination, arsons and poisonings, inspired by various motives at the time of the Franco-German war. It will be noted in the table, that the figures for domestic and accidental quarrels, for hatred towards individuals and especially hatred of public order are much higher in war than peace time, while crime inspired by cupidity are more numerous in peace than in war.

TABLE 2. — *Motives for crime in peace and war in France* [1]

Crimes of murder, assassination, arson and poisoning (during Franco-German war) inspired by	Number per 1000	
	Peacc	War
Cupidity	167	131
Domestic quarrels	157	174
Adultery and debauchery	89	89
Hatred towards public order	17	40
Hatred towards individuals	209	252
Quarrels in saloons and at games	36	30
Accidental quarrels	325	384

[1] *Compte-rendu général de l'Administration de la justice criminelle en France*, 1870-71.

EDUCATION AND WAR

EDUCATION IN THE UNITED KINGDOM

The main effect of the war in education in the United Kingdom is the great reduction in number of students in the universities being as high as 40 per cent as shown in table 3 for the year 1914-15. Had there been no war, there probably would have been an increase in the number of students, and had it been as much as in the previous year to the war, the real effect of the war negatively, as well as positively, might be indicated by adding 23 per cent the increase for 1913-14 to 40 per cent, the decrease for 1914-15.

TABLE 3. — *Education in the United Kingdom* [1]

[Per cent of increase (+) or decrease (—)]

	Peace time 1913-14		War time 1914-15		War time 1915-16	
	Number	Per cent	Number	Per cent	Number	Per cent
Students in Universities .	35.175	+23	25.050	—40	19.927	—20
Teachers in Universities.	3.785	+10	3.627	— 4	3.496	— 3

In Germany [2] the number of university students in the winter semester of 1913-14 was 64.506, an increase of 4 per cent over the preceding year. For the winter semester 1914-15, war time, the number was only 21.361, making a decrease of 66 por cent. All women students were omitted in the summary.

Table 4 shows that in Scotland the average attendance at the primary schools decreased very little (0.38 per cent) in 1915, in fact the decrease is less than in 1913 (0.64 per cent), when there was no war. Also, the average attendance at the higher grade schools increased in 1915, as well as in 1913 and 1914. Scotland and Ireland togehter

[1] *Statesman's Year Book*, 1916.

[2] *Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich*. 1914 and 1915.

show a decrease in the primary schools in average attendance, of nearly one per cent (0.90).

TABLE 4. — *Scotland and Ireland* [1]

[Per cent of increase (+) or decrease (—)]

	1913		1914		1915	
	Number	Per cent	Number	Per cent	Number	Per cent
Scotland :						
Average attendance at primary schools	729.089	+0.64	728.270	+0.11	725.464	—0.38
Average attendance at higher grade schools	24.817	+2.5	25.913	+4.4	27.102	+4.5
Ireland :						
Average attendance at primary schools	502.222	+0.69	508.424	+ 1.1	500.002	—1.6
Average attendance in primary schools in both Scotland and Ireland..						—0.90

In Ireland, the average attendance at the primary schools decreased slightly (1.6 per cent) in 1915. In general the present war does not appear to have affected but little the attendance in the primary schools of Great Britain.

AUSTRIAN UNIVERSITIES

In the universities of Vienna, Gratz, Innsbruck and Czernowitz, the number of German [2] students in the winter semester of 1913-14 was 15.187, and in the summer semester of 1915, 6.126, being a reduction of more than 50 per cent, showing the most pronounced effect of the war of all countries (except Germany, 66 per cent) on higher education.

Comparing attendance in universities, it appears that Germany has the greatest decrease 66 per cent, Austria 50 per cent and Great Britain 20 per cent.

[1] *Statistical Abstract for the United Kingdon from 1901 to 1915*, London, 1917.

[2] Statistics were only available for these students, *Statesmen's Years Book*.

EDUCATION LITTLE AFFECTED BY BOER WAR

At the outset, the seriousness of the war was not sufficiently realized, and some of the effects of the war upon Great Britain appeared towards its end rather than in the beginning, as the principal efforts were not made by Great Britain until the war had been proceeding for some time.

TABLE 5. — *Education little affected by Boer war*

	Peace 1898	South African War Time				Peace 1903
		1899	1900	1901	1902	
University students	25.891	»	25.313	26.098	25.091	27.962
Primary pupils in schools..	5.159.951	5.249.395	5.292.219	5.368.285	5.536.738	5.699.508
Parliamentary grants in £.	10.514.504	11.120.359	11.387.325	11.563.437	11.867.769	12.242.692

In table 5 are given the number of university students and of primary pupils attending their respective institution [1] from 1898 to 1903, including the years of peace (1898-1903) before and after the war time (1899-1902). With the exception of a slight general decrease of university students, this war seems to have had little or no effect upon public education in the United Kingdom as far as official statistics indicate. In fact there is an increase of primary pupils and parliamentary grants for them. As the middle class education was somewhat unorganized, their statistical status is not indicated.

EDUCATION IN FRANCO-GERMAN WAR

As indicated in table 6, the universities in France as in other countries suffer most from war. In 1870 there was a reduction of 15 per cent of the students. The Lycées show a much lower reduction (2 %), but the effect upon them seems to extend further as there is a greater reduction in 1871 of 4 per cent. Yet it must be noted in the year 1869, previous to the war, the decrease is 9 per cent, so that the reduction of 1870 mag be due to the same causes which operated in 1869 and not to the war at all.

[1] Statistical Abstract, *United Kingdom and Statesmen's Year Book.*

TABLE 6. — *Education in Franco-German War*

[Per cent of increase (+) or decrease (—)]

	1869		1870		1871	
	Number	Per cent	Number	Per cent	Number	Per cent
University students [1]	56.935	+ 4	48.137	—15	53.477	+11
Students in Lycées [2]	37.691	— 9	36.651	— 2	35.018	— 4
Comunal Colleges	32.614	— 2	»	»	29.730	— 8
Students in German Universities [3]	10.970	+ 6	9.796	—10	12.189	+24

In the last line of the table are given the number of students in German universities. The figures agree with and confirm the results of the war in France, but show the effect upon France to have been greater. Thus, there was for France a 15 per cent decrease in 1870 and 11 per cent increase in 1871, wile in Germany the decrease was 10 per cent and increase 24 per cent.

STUDENTS ENROLLED IN HIGHER FRENCH EDUCATIONAL INSTITUTIONS

The number of students enrolled in the different branches of higher education in France are given in table 7 for the years 1867 to 1873 inclusive. In the last column of table are the total number of students for each year. In the first three years before the war (1867-69) there was a general increase in number of university students, then in 1870 a decrease of 15 per cent; in 1871 an increase begins and continues on the following two years. This decrease of 15 per cent in 1870 is doubtless due to the war, and is more significant, as there was a continued increase the two years previous. The relative percentages for students of the different branches are given for 1869 and 1870. The students of theology, medicine and science were less in number in 1870 relative to their number in 1869, and therefore not affected.

[1] *Statistique de l'enseignement supérieur*. Imprimerie Nationale, Paris, 1878.

[2] *Annuaire statistique de la France.*

[3] VON OETTINGEN, *Moral statistik*, Erlangen, 1878.

TABLE 7. — *Students enrolled in higher french educational institutions*

		Theology	Law	Medicine	Science	Letters	Pharmacy	Preparatory School to Medicine	Preparatory School to Science and Letters	Total
Peace time....	1867.	257	20.459	7.630	408	19.213	1.887	4.371	74	54.299
	1868.	414	19.992	8.094	473	18.746	2.166	4.627	45	54.557
	1869.	295	20.881	8.883	461	19.403	2.133	4.857	22	56.935
War time	1870.	233	17.552	7.046	331	16.435	1.840	4.679	21	48.137
	1871.	283	17.656	9.235	184	16.887	1.976	7.250	6	53.477
Peace time....	1872.	129	21.726	8.136	290	20.149	2.092	7.862	12	60.396
	1873.	159	20.516	8.949	351	18.804	2.269	7.607	12	58.767
Per cent of whole..........	1869.	0.51	36.6	15.6	0.80	34.0	3.7	8.5	0.038	»
	1870.	0.48	26.4	14.6	0.68	34.1	3.8	9.7	0.043	—15

SECONDARY EDUCATION AND WAR IN FRANCE

Table 8 shows a general increase in number of students at Lycées previous to war time a distinct decrease in 1870 and further decrease in 1871, then a tendency to increase towards normal conditions. In Communal colleges there is likewise a decrease in 1871 as compared with 1869 and a subsequent increase. There are no statistics for the elementary schools of France accessible for three years. The indications are that te lower the grade of education the less it was affected by the war.

TABLE 8. — *Secondary education and war in France*

	Peace time			War time		Peace time	
	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873
Students in Lycées [1].	36.112	37.725	37.691	36.651	35.018	36.756	37.714
Students in Communal colleges.......	32.453	33.593	32.614	»	29.730	32.744	33.904
Elementary pupils in Paris [2]	»	»	153.069	»	159.290	»	»

[1] *Annuaire statistique de la France, 1887*. Paris, 1887.

[2] LEVASSEUR, E., *L'enseignement primaire dans les pays civilisés*, Paris, 1897.

GERMAN PRIMARY AND SECONDARY EDUCATION LITTLE AFFECTED BY FRANCO-GERMAN WAR

To obtain satisfactory statistics of education in Germany during the Franco-Prussian war is impossible. The few figures in table 9, which have been taken from various sources, show in general that primary and secondary education were affected little during the war period.

TABLE 9. — *German primary and secondary education little affected by Franco-German war*

Education in German States [1]	Peace 1869	War time 1870	War time 1871	Peace 1872
Bavaria [1] :				
Students in Normal schools...........	2.267	2.138	2.062	»
Pupils in primary schools	»	633.720	632.599	842.628
Pupils in Kindergartens	17.544	18.441	20.197	»
Baden [2] :				
Students in Secondary Institutions....	5.444	6.526	6.529	6.798
Hamburg [3] :				
Pupils in all schools	37.645	»	43.799	»

LITERATURE IN WAR

EFFECTS OF PRESENT WAR ON LITERATURE

Table 11 gives the number of works published in Great Britain, Germany, France, Italy and Hungary during the present war. The works are classified under fourteen heads. In the first half of the ta-

[1] GEORG MAYR, *Statistik des Unterichts in Königreiche Bayern für die Jahre 1869-1872*, München, 1873.

[2] *Statistisches Jahrbuch für das Grossherzogthum Baden.*

[3] *Statistik des hamburgischen Staats*, Hamburg, 1871. See also LAVASSEUR, *L'enseignement primaire dans les pays civilisés*, Paris, 1897.

ble are given the absolute number of works for the several countries mentioned for the years 1913 to 1916, but dates for 1916 were only accessible in the case of other countries, especially France, certain figures are wanting. The table, however, indicates, the quantity and character of the mental products of some of the nations at war, and shows the effects of the war. The surprising regularity of the figures adds to their weight. In the second part of the table the percentages of the different branches as related to each other have been worked out. The various sources upon which the table is based are given at the bottom of the table. Much of the original matter was variously classified, and in order to present it as a whole, it was necessary to make a new and more general classification. This required, of course, many new combinations of figures, which will not be found in the original sources, except where there was an agreement in classification between the countries, which was only the case in philosophy, religion, military science and medicine.

Coming now to a more careful examination of the table, it will be seen from the percentages of increase and decrease (see middle of table) of the production of books for the years 1914 and 1915 in the different countries that France has been most affected, her decrease being 20,8 per cent for 1914 and 54.2 per cent for 1915, that is, more than half of her publication of books was stopped by the war in 1915. Hungary suffered 31.5 per cent decrease in 1915; Germany 16.4 and 19.6 per cent decrease in 1914 and 1915, respectively, Great Britain 6.8 (1914), 7.5 (1915) and 14.2 (1916) per cent. Italy seem to have been affected very little, in fact in 1914, there was a gain of 3.7 per cent in number of publications. Perhaps one of the main reasons for France and Hungary suffering most was that the war was waged upon their territory.

Having now a general idea as to the quantity of mental product of each nation as affected by the war, it will be interesting to find the comparative effect upon the different branches of knowledge, as represented by their literature published in each country.

Examining the table 11 where the percentages (based upon the above numbers in the table 10) are given, we find that in Great Britain, where the statistics are fullest, that there are relative increases in philosophy, religion and military science, carrying out the idea of the meeting of extremes. In all other subjects there has been a relative decrease in literary production. On the other hand, in 1916 there is a distinct increase of one per cent in art, fiction, drama and music from 1914 to 1916.

TABLE 10. — *Number of works published in countries at war*

Subjects	Great Britain				Germany			France			Italy			Hungary	
	1913	1914	1915	1916	1913	1914	1915	1913	1914	1915	1913	1914	1915	1914	1915
Philosophy, theosophy.......	280	179	237	249	699	582	553	»	»	»	260	212	208	48	33
Religion, theology	889	969	896	785	2.683	2.577	2.688	893	674	406	331	371	397	316	232
Law, politics, sociology, political economy	1.240	978	952	747	3.358	3.050	2.825	2.474	1.982	279	1.669	1.749	2.091	427	390
Science, mathematics, astronomy	732	840	698	374	1.953	1.557	1.153	551	332	110	716	795	963	106	93
Education, pedagogy, juveniles	975	946	798	707	5.429	4.152	3.044	1.136	870	432	552	508	446	275	115
Philology, linguistics, literature	645	665	671	530	2.304	1.807	1.193	2.167	1.825	799	651	659	552	78	126
History, geography, biography	1.859	1.514	1.822	1.320	3.155	2.668	1.918	2.010	1.527	511	1.404	1.213	1.509	263	147
Art, fiction, drama, music....	3.528	3.013	2.530	2.635	6.370	5.086	4.359	386	329	68	1.351	1.393	1.252	348	267
Commerce, technology, architecture	929	842	706	474	3.563	2.891	1.908	»	»	»	1.300	1.186	1.089	249	137
Domestic economy, agriculture	345	286	281	276	1.066	893	798	»	»	»	»	»	»	125	64
General works, misc.........	305	300	176	209	1.853	1.650	1.302	281	251	98	1.408	1.789	1.314	214	84
Games, sports, amusements ..	174	149	75	55	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	10
Military and naval science ...	»	402	467	495	673	697	869	»	»	184	194	295	»	61	64
Medicine and hygiene	478	454	356	293	1.972	1.768	948	860	721	202	1.184	1.389	1.315	203	96
Totals, all literature..	12.379	11.537	10.665	9.179	35.078	29.308	23.558	10.758	8.511	3.089	11.100	11.513	11.431	2.713	1.858
Percentages of increase (+) or decrease (—)	—6.8	—7.5	—14.2	—16.4	—19.6	»	»	—20.8		—54.2	+3.7		—0.7	—31.5	

TABLE 11. — *Percentages of different branches of knowledge in relation to each other*

Subjects	Great Britain				Germany			France			Italy			Hungary	
	1913	1914	1915	1916	1913	1914	1915	1913	1914	1915	1913	1914	1915	1914	1915
Philosophy, theosophy	2.2	1.5	2.2	2.7	1.9	1.9	2.3	»	»	»	2.3	2.3	1.8	1.7	1.2
Religion, theology	7.1	8.3	8.4	8.5	7.6	8.5	10.9	8.3	7.9	10.4	2.9	3.2	3.4	11.6	12.5
Law, politics, sociology, political economy	10.0	8.4	8.9	8.1	9.5	10.4	11.9	22.9	23.2	32.8	15.0	15.1	18.2	15.7	20.9
Science, mathematics, astronomy	5.1	7.2	6.5	3.5	5.5	5.3	4.8	5.1	3.9	2.8	6.4	6.8	8.4	3.9	5.0
Education, pedagogy, juveniles	7.9	8.1	7.4	6.6	15.4	14.1	12.8	10.5	10.2	11.0	4.9	4.4	3.9	10.1	6.1
Philology, linguistics, literature	5.2	5.7	6.2	4.9	6.5	6.1	5.0	20.1	21.4	20.5	5.8	5.7	4.8	2.8	6.7
Hystory, geography, biography travel	15.1	13.1	17.0	12.3	8.9	9.1	8.1	18.6	17.9	13.1	12.6	10.5	13.2	9.6	7.8
Art, fiction, drama, music	28.4	26.1	23.7	24.7	18.1	17.3	18.2	3.4	3.8	1.5	12.1	12.0	10.9	12.7	14.3
Commerce, technology, architecture	7.5	7.2	6.6	4.4	10.1	9.1	8.1	»	»	»	11.1	10.2	9.5	9.1	7.3
Domestic economy, agriculture	2.7	2.4	2.6	2.5	3.0	3.1	3.3	»	»	»	»	»	»	4.6	3.4
General works, miscellaneous	2.4	2.5	1.6	1.8	5.2	5.6	5.5	2.6	2.9	2.5	13.4	15.5	11.4	7.8	4.5
Games, sports, amusements	1.4	1.2	0.7	0.5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0.5
Military and naval science	»	3.4	4.3	4.6	1.9	2.3	3.6	»	»	»	1.6	1.6	2.5	2.4	3.4
Medicine and hygiene	3.8	3.9	3.3	2.7	5.6	6.3	4.0	7.9	8.4	5.1	10.6	12.0	11.5	7.4	5.1

[1] *Le Droit d'auteur; Bibliographia italiana* (Bollettino, december, 1914), Paris, december 15, 1916, *English Publishers' Circular*. VICTOR RANSCHBURG, of Budapest, has given the report for Hungary.

In Germany, as in England there are increases for 1915, in philosophy, religion, law, domestic economy and military science. There is also an increase in artistic lines, which does not occur in England until 1916, that is during war time.

In France there is an increase in religion in 1915 as is true of all the other countries, and a very great increase (9.6 per cent) in law, politics, sociology and political economy. Hungary also has the largest increase (5.2 per cent) in these lines. As these two countries suffer most from the war on account of invasion, the interest in such subjects may have been intensified. France is the only country showing an increase in educational works. There is a striking decrease (2.3 per cent) for France in art, fiction, drama and music, for it seems to have increased in all other countries except Italy.

Italy, as estimated, does not appear to have been affected much by the war thus far in its published works. Contrary to the other countries, except Hungary, there is a decrease in philosophical productions. There is a large increase (3.1 per cent) in sociological subjects larger than in Great Britain and Germany, but smaller than in France and Hungary, where the increase in these subjects is very great.

Hungary and Italy are the only countries in which there is an increase in scientific and mathematical works. Hungary is the only country in which there is an increase in philological and linguistic works.

BOER WAR AND PUBLICATION OF BOOKS

We have taken the annual summary of the English Publisher's Circular for each year from 1898 to 1903 inclusive and combined them in table 12. In the second half of the table are given the percentages, showing the relative increase or decrease of the different divisions of literature as classified by the publisher's Circular.

From the last line of the first part of the table giving the total number of publications, including new editions for each year, it will be seen that there was a general decrease of published works in the South African war time (1899-1902) as compared with the peace times 1898 and 1903, and that this decrease was lowest (6044) towards the end of the war in 1901.

The output of books for 1898 was considerably less (410) than in 1897, and the reason given was the many war rumors at the time.

TABLE 12. — *Publication of Books; English Publishers*

	Peace	South African war time				Peace		South African war time				Peace
	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Theology, religion	688	693	708	519	648	702	9	9	10	8	9	8
Educational, classical, philological	921	990	732	618	572	748	12	13	10	10	8	9
Juvenile works, novels, tales, fiction	2.402	2.561	2.109	1.992	2.470	2.650	32	34	29	38	33	32
Law, jurisprudence, etc	163	160	147	146	134	87	2	2	2	2	2	1
Political and Social economy, commerce	534	464	487	455	593	609	7	6	7	5	6	5
Art, Science, illustrated works	295	229	448	338	464	445	4	4	6	7	8	7
Voyages, travel, Geographical research	172	204	244	204	200	206	2	3	3	3	3	2
History, Biography	743	654	716	531	537	573	10	8	10	9	7	7
Poetry and drama	371	394	370	262	348	391	5	5	5	4	5	5
Year books and serials in volumes	347	367	410	344	408	457	4	5	6	5	5	5
Medicine, Surgery	196	228	266	237	237	282	3	3	4	4	3	3
Belles Lettres, essays monographic	218	320	330	325	271	515	4	4	5	5	4	4
Miscellaneous, pamphlets	466	193	182	73	499	906	6	3	2	1	7	11
All subjects	7.516	7.567	7.149	6.044	7.381	8.381	100	100	100	100	100	100

As to the relative effect of war upon the different kinds of literature, the second half of the table will indicate. In general, there is no subject upon wich the war seems to have had a striking influence, except perhaps in the division for miscellaneous subjects which was only one per cent in 1901, and rose to 7 per cent in 1902 and 11 per cent in 1903, due doubtless tho the large numbers of war pamphlets.

There was a slight decrease in educational and clerical works and slight increase in scientific and illustrated works, also in political and commercial books, also in geographical works and those on voyage and travel.

FRANCO-GERMAN WAR AND LITERATURE IN GERMANY [1]

Table 13 gives the number of works published in Germany during peace (1868, 1869, 1872) and war (1870, 1871) times. Relative per cents of increase or decrease are worked out for different branches of knowledge. Under the head of «All works» published, there will be noted a total increase in peace time (1868-69) and decrease in war time (1870-71), the greatest being in 1870, when the war was most intense. The figures for the percentages for the different subjects, indicating their relative increase or decrease from year to year, show increases only in encyclopedic, historical and geographical and trade and industrial works during war, that is, the more materialistic subjects as distinguished from the less materialistic and more ideal. Thus theology and religion went as low as 12.8 per cent in 1871. Also medicine and science (10.8 %), philosophy (1.0 %) and education (14.8) are lower in 1870 than in either the year before or after; this accords with the fact that in the present war, the decrease in students was most in theology, law, philosophy and medicine.

[1] VON OETTINGEN, *Moral Statistik*, Erlangen, 1878.

TABLE 13. — *Franco-German war and Literature in Germany* [1]

Works published	Peace		War		Peace	Revolution		Peace		War		Peace
	1868	1869	1870	1871	1872	1850	1851	1868	1869	1870	1871	1872
All works	10.563	11.305	10.108	10.669	11.127	»	4.4	7.2	7.0	10.5	5.5	4.3
Encyclopedic	196	262	271	279	321	1.8	2.2	1.9	2.3	2.6	2.6	2.8
Theological, religious	1.440	1.607	1.470	1.362	1.234	17.	18.	14.	14.	14.	13.	11.
Legal	970	1.141	1.014	1.052	1.015	18.	10.	9.	10.	10.	10.	9.
Medical and Scientific	1.164	1.192	947	1.038	1.072	10.	11.	12. [1]	12. [1]	11. [1]	11. [1]	11. [1]
Philosophical	126	127	103	153	180	1.	1.	1.	1.	1.	1.	2.
Educational	1.149	1.788	1.503	1.605	1.771	13.	13.	14.	16.	15.	15.	16.
Philology and Archeology	762	806	696	694	784	6.	6.	7.	7.	7.	6.	7.
Historical and Geographical	1.225	1.047	1.168	1.343	1.202	8.	8.	12.	9.	11.	13.	11.
Mathematical	134	124	114	144	160	1.	1.	»	»	»	»	»
Trade, Industrial and Agricultural	978	1.035	1.045	998	1.090	7.	7.	9.	9.	10.	9.	10.
Fiction and Art	1.395	1.434	1.085	1.335	1.418	12.	12.	13.	13.	11.	12.	13.
Miscellaneous	443	434	450	415	552	10. [2]	10. [2]	4.	4.	4.	4.	5.

[1] Includes mathematics and astronomy.

[2] Includes popular books.

CRIME AS AFFECTED BY WAR

CRIME IN PRESENT WAR

The United Kingdom is one of the few countries, in which for many years there has been a decrease in crime. Table 14 shows that during the present war, up to the end of 1915, that it is only in the case of most serious crimes, under the jurisdiction of the courts of Assizes and Quarter Sessions [1], that the decrease of crime is well marked in 1915, war time. In less serious crimes under Courts of summary jurisdiction, or under head of non-indictable offences, the decrease in 1915, is often not as great, or very little greater than in peace years 1913 and 1914.

TABLE 14. — *Crime in present war*

Courts	Number convicted		Percent of increase (+) or decrease (—) of convicted		
	1914	1915	1913	1914	1915
England and Wales :					
Assizes and Quarter Sessions	9.277	5.088	— 7	—13	—45
Summary jurisdiction : indictable offences	24.949	24.856	— 7	— 7	—37
Non-indictable offences	491.760	423.397	—15	—13	—13
Scotland :					
Assizes and Quarter Sessions	1.012	822	—11	— 4	—18
Summary jurisdiction : indictable offences	17.046	16.166	— 4	— 3	— 5
Non-indictable offences	102.119	76.316	+ 6	— 4	—25
Ireland :					
Assizes and Quarter Sessions	1.410	1.084	+ 2	— 5	—23
Summary jurisdiction : indictable offences	1.977	1.779	—11	— 9	—10
Non-indictable offences	136.823	127.020	— 8	— 8	— 7

[1] *Statistical Abstract for the United Kingdom 1901-1915,* London, 1917.

RESULTS OF PROCEEDINGS IN CIVIL COURTS

The principal results of the proceedings of the County Courts in England and Wales are presented in table 15, as taken from the official reports, but all the percentages and the totals in the first line of the table and under «judgments» in the third line of the second half of the table, are the author's.

TABLE 15. — *Summaries of county courts in England and Wales* [1]

	Peace time		War time	
	1912	1913	1914	1915
Plaints entered (of whatever nature).....	1.194.631	1.188.162	935.703	724.682
Per cent of decrease in number of plaints..	»	— 0.54	—21	—22
Plaints not exceeding $ 100.............	1.179.132	1.172.189	921.657	721.000
Per cent of decrease	»	— 0.54	—21	—21
Plaints above $ 100 and not exceeding $ 250	12.806	13.121	11.622	11.176
Per cent of increase or decrease.........	»	+ 2.4	—11	— 4
Plaints above $ 250 and not exceeding $ 500	2.337	2.490	2.151	2.213
Per cent of increase or decrease.........	»	+ 6	—14	+ 3
Actions determined with a jury	771	762	586	529
Actions determined without a jury	789.968	784.692	616.244	448.010
Judgments :				
Per cent of increase or decrease.........	»	— 7	—21	—28
For plaintiff on hearing	393.675	396.751	310.641	213.995
For plaintiff by consent and admission...	308.212	303.332	232.499	167.749
For plaintiff by default.................	80.818	77.561	67.204	61.376
Non suit	1.221	1.151	972	751
For defendant	6.813	6.659	5.514	4.668
Debtors imprisoned	5.821	5.711	3.887	1.542
Debtors adjudicated bankrupt............	3.497	3.275	2.791	2.285
Total number of days Court has sat	10.363	9.299	9.988	9.654

Considering all plaints as a whole, it will be seen, that there is a decrease in their number of 21 per cent in 1914 and 22 per cent in 1915, which two years include war time, except the first half of 1914. It will also be observed that, in a general way from examination of

[1] *County Courts* (Plaints and Sittings) *1915*, London, 1916.

[2] *Statistical Abstract for the United Kingdom 1915*, London, 1917.

the first half of the table, dealing with plaints only, as the importance of the cases or money involved in them increases, their decrease during war time becomes less and less. This is a sort of reversal of what takes place in criminal courts, where the fewest and most serious crimes increase in war time.

Observing the second half of table 15, under «judgments» the per cent of decrease in their number during war time is greater than in the number of plaints in line first of the first half of the table. The percentages of increase or decrease are not worked out further in the table. The reader can easily do this. In some instances there is a striking decrease between peace and war times, as in number of debtors imprisoned reaching more than fifty per cent in 1915.

PAUPERISM DECREASES IN WAR TIME

In table 16 is presented the status of pauperism and relief in the United Kingdom for the years 1913 to 1916. A decided decrease in pauperism is indicated in the last column for 1916, being 10.1 per cent for England and Wales, 5.7 per cent for Scotland and 7.9 for Ireland. In 1914 and 1915, before many effects of the war were visible and in 1913, when there was no war, the increases and decreases are much less.

TABLE 16. — *Pauperism* [1]

[Percentage of increase (+) or decrease (—)]

Countries	Percentages		1915		1916	
	1913	1914	Number	Percentages	Number	Percentages
England and Wales :						
Persons relieved	— 0.9	—4.1	762.000	+0.05	684.549	—10.1
Scotland :						
Paupers	+ 0.2	—1.3	67.632	+1.1	63.723	— 5.7
Ireland :						
Paupers	— 2.6	—4.2	33.194	—6.1	30.549	— 7.9
United Kingdom :						
Paupers per 10.000 population [2]	213.204	»	»	203	»	»

[1] *The Statistical abstract of the United Kingdom (1901-1915),* London, 1917, gives the basal figures only.

[2] Estimated population.

INFLUENCE OF BOER WAR UPON CRIME IN ENGLAND AND WALES

In table 17 [1] will be found statistics relative to population of the main forms of crime in England and Wales during the time of the South African war and years previous and subsequent to that time.

If we regard with some authorities, that the true criterion of crime is the number of persons tried for indictable offences, that is the most serious crime, the table shows under this head, that there was a decided decrease in crime during the first year (1899) of the war (that is, from 1898 the time of peace), and after this, an increase continuing into peace periods. This decrease in the first year of the war many be accounted for by the fact, that reserves were called out, giving occupation to many, whe might have been driven into crime by destitution. There were, for instance, 600 reservists on the London police force, and their absence may have called fewer offenders to have been apprehended according to the English statisticians.

On the whole, there was in the South African war time a decrease in the less serious, as shown by the percentages for those on trial for non-indictable offences. It illustrates the idea that the brutality necessarily connected with all war, affords an outlet to a certain amount of criminal brutality, which otherwise might have increased crime. As a further support of this theory, it will be noted, that assaults, which usually require brutality, gradually decreased in a marked degree from the very outset of the war, continuing through the war, years into peace time (1903). Many offences against the person are of a brutal character; these also decreased generally after 1898, but especially during the first two years of the war.

The large increase in drunkenness in 1903 is accounted for by the return of army reservists and militia from the seat of war, many of whom had plenty of money, which was spent in drink, some celebrating with their rewards and money bounties.

The sudden decrease in offences against the educational acts after the year 1900, in mainly accounted for by more rigid engercement of the law as suggested by the relatively large number tried in 1899 and 1900.

[1] While the figures in the tables are based upon official returns, their arrangement and in many instances percentages and proportions are the author's. See *Judicial Statistics, England and Wales*, 1904.

TABLE 17. — *South African war and crime in England and Wales* [1]

(Proportions per 100.000 population)

	Peace time		South African war time				Peace time	
	1893-7	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1907
Tried for :								
Indictable offences	174.62	167.19	158.97	166.98	170.00	172.94	175.10	175.87
Non-indictable offences	2125.07	2369.20	2397.36	2233.17	2259.29	2214.24	2232.74	2113.26
Offences against the person	9.09	8.37	8.34	7.40	7.86	7.91	7.33	7.67
Assaults	239.88	230.41	224.27	204.19	196.55	186.15	175.49	156.68
Drunkenness	589.45	644.56	674.64	636.07	644.84	636.16	689.61	643.21
Educational acts, offences	213.20	252.94	281.55	279.19	240.70	212.70	184.61	164.31

[1] See *Judicial Statistics, England and Wales, Years 1893 to 1908.*

The rise in 1902 and 1903 in serious (indictable offences) crimes is probably due to return of persons from the war, who were unable to find employment.

In general, it may be said, that the influence of the South African war on crime in England and Wales was not very great, and that whatever there was, manifested itself mostly in the first two years of the war. This slight effect of war upon the flow of crime is what might be expected in the case of a first-clase power in conflict whit a very small nation.

LESS SERIOUS CRIME DURING WAR IN IRELAND AND SCOTLAND

In table 18, will be found the number of persons tried (relative to population) for the more serious and less serious forms of crime in Ireland and Scotland during war time and periods before and after the war.

TABLE 18. — *Persons tried for crime* [1]

(Numbers per 100.000 population)

		Indictable offences	Non-indictable offences summarily disposed of.	Crimes against the person.	Miscellaneous offences
Peace time	1895....	163	»	»	3125
	1896....	193	»	»	3349
	1897....	208	(1894-1908)	139	3128
	1898....	221	4667	134	3345
War time	1899....	203	5035	121	3543
	1900....	200	4606	115	3532
	1901....	202	»	115	3644
	1902....	197	4328	115	3531
Peace time	1903....	207	4234	114	3135
	1904....	218	4148	101	3030
	1905....	221	4166	97	3010
	1906....	215	3954	103	3229

Under the head of indictable offences, which include the most serious crimes, the figures show for Ireland a distinct decrease during

[1] See *Judicial Statistics for Ireland and for Scotland, 1895 to 1907.*

the war time followed by an increase after the war. The non indictable offences or lighter forms of crime do not appear to have been affected by the war. In Scotland, however, the less serious crimes under the head of miscellaneous offences increased during the war period, with a decrease following the war. More serious crimes, under crimes against the persons, decreased during the war period.

SUICIDE IN WAR TIMES

In table 19 is the number of deaths from suicide, relative to population, for war and peace periods. In Scotland and Ireland there is a distinct decrease in the war time and subsequent increase. This has all the more force, since here as in many other countries, there has been a general tendency to an large increase of suicides. Such morbid psychological tendencies gain weight, as it were, by their own impetus. Thus in England where the tendency was much the greatest (three times that of Ireland and nearly twice that of Scotland), there was no decrease in the war period. But considering the three countries as one, this table shows a decrease in suicides for the war period.

TABLE 19. — *Deaths from suicide per million population* [1]

		England	Scotland	Ireland
Peace time	1895....	92	63	33
	1896....	86	69	28
	1897....	90	65	28
	1898....	91	60	32
War time..	1889....	89	55	28
	1900....	90	50	26
	1901....	96	52	29
	1902....	99	56	33
Peace time	1903....	105	59	33
	1904....	99	62	34
	1905....	104	65	36
	1906....	100	54	33

[1] See *Judicial Statistics for each country, 1895-07.*

BANKRUPTCY AND DIVORCE IN WAR TIMES IN ENGLAND AND WALES

Table 20 indicates the amount of business in the civil courts of England during war, pre-war and post war periods. As a rule in England, it will be found that the course of civil justice is similar to that of criminal justice.

TABLE 20. — *Bankruptcy and Divorce in war times in England and Wales*

(Number per 100.000 population)

Civil		All Lawsuits begun	Bankruptcy petitions	Divorce suits, Matrimonial suits
Peace time	1895....	4098	18.4	2.41
	1896....	3993	17.5	2.66
	1897....	3987	17.0	2.64
	1898....	4073	18.0	»
War time	1899....	4009	16.8	2.42
	1900....	4080	17.0	2.33
	1901....	4164	16.3	2.76
	1902....	4274	16.1	3.18
Peace time	1903....	4369	16.4	2.89
	1904....	4497	17.5	2.63
	1905....	4315	17.5	2.70
	1906....	4205	16.4	2.6.

Table 21 gives for France the number of all kinds of lawsuits begun, all bankruptcy petitions and all divorce and matrimonial suits relative to the population.

The number of all kinds of civil court proceedings shows an increase during the war period. But bankruptcies, which are in a category nearer the criminal line, show a distinct decrease during war time and subsequent increase, as is the case with the more serious forms of crime.

The number of those accused of committing the more serious crimes in France during the Franco-Prussian war time, a few years previous thereto and after, are given in the first part of table 21, and the

TABLE 21. — *Crime in France during Franco-German war* [1]

	Peace time			War time		Peace time	
	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873
Court of Assizes :							
Accused of crimes against person	1.915	1.911	1.856	(—20 °/o) 1.446	1.947	1.884	1.954
Crimes against property	2.692	2.617	2.333	(—11 °/o) 2.055	2.613	3.614	3.330
Corretional Tribunals :							
Accused of offences.....................	181.695	190.560	170.784	(—28 °/o) 121.759	164.507	185.487	192.910
Police Court :							
Accused of offences.....................	474.661	493.039	413.128	(—43 °/o) 234.158	267.028	450.549	509.921

[1] For all criminal statistics of France, see *Compte-rendu général de l'administration de la justice criminelle en France*, published annually.

number of lesser offenders before Correctional Tribunals and Police Courts appear in the last par of the table. The distinct and large decrease in all crime in 1870 and its immediate increase in 1871 indicate without doubt the effect of the war. But after the influence of the war is apparently over, as in 1872 and 1873, crime tends to increase more and more, with the exception of serious crimes against property. The greatest decrease in 1870 is in the least serious offences being as much as 43 per cent. Here as in other things war seems to take a deeper hold upon France. In other countries during war, it is the most serious crime which decreases, while lighter offences sometimes increase.

TABLE 22. — *Prisoners before trial in France, 1869-1871*

	Absolute number 1871	Percentages		
		War		Peace 1869
		1871	1870	
Men	3792	83	85	85
Women	768	17	15	15
Less than 21 years of age	909	20	16	17
From 21 to 40 years of age	2340	51	55	54
From 40 to 60 years of age	1118	25	24	23
More than 60 years of age	193	4	5	6
Bachelors	2347	51	54	56
Married	1880	42	39	36
Widows	333	7	7	8
Working in the fields	1859	41	38	37
Working at industries	1352	30	29	30
Domestics	338	7	7	8
Tradespeople	520	11	15	14
Professional	316	7	6	7
Vagabonds	175	3	5	4
Wholly illiterate	1878	41	38	36
Knowing how to read and write a little	1874	41	43	44
Knowing how to read and write well	714	16	16	16
Having received higher education	94	2	3	4

Table 22 shows the influence of war upon crime in a number of ways. The first broad column presents the social status of the priso-

ners, the second column the absolute number for 1871, and the next three columns give the percentages for times of peace and war.

The relative decrease of men prisoners (85 to 83 °/o) and of those from 21 to 40 years of (44 to 51 °/o) will be noted.

The decrease of prisoners who were tradesmen from 14 to 11 per cent is to be observed.

CIVIL COURTS AFFECTED AS CRIMINAL COURTS IN WAR

In the preceedings of the Civil Courts of France, the effects of the war are somewhat the same as those in the criminal courts, as shown in table 23. There is in 1870 a decrease of 20 per cent of cases introduced in the Supreme Court, a decrease of 43 per cent the Court of Appeals, 21 per cent in the commercial tribunals and 22 per cent under judges of the peace. While judicial matters often follow the course of criminal matters in a country; here the general difference is, that the more important civil cases, as in the Court of Appeals, show the highest (43 °/o) per cent of decrease, the least important criminal cases show a similar decrease. In bankruptcies for 1870 there is a 33 per cent decrease and in divorces 78 per cent decrease.

TABLE 23. — *Some proceedings in the criminal courts of France* [1]

Number of cases introduced	Peace time			War time		Peace time	
	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873
Supreme Court...	995	931	1.008	(−20 °/o) 806	569	883	998
Court of Appeals .	10.879	10.341	10.559	(−43 °/o) 5.989	7.164	10.332	10.456
Commer. tribunals	182.499	185.720	185.436	(−21 °/o) 144.842	141.087	198.755	210.910
Judges of the Peace	502.484	519.973	503.517	(−22 °/o) 392.147	374.978	396.451	403.547
Bankruptcies.....	5.581	5.831	6.040	(−33 °/o) 3.987	3.019	5.306	5.508
Divorces granted.	2.181	2.272	2.332	(−18 °/o) 1.893	1.171	2.150	2.166

[1] For Statistics of Civil Courts in France, see *Annuaire Statistique de la France, résumés rétrospectives,* 4e année, 1881, Paris.

CRIME IN GERMANY

The worse the crime the less there is of in war. This statement is especially true of Prussia, and is all the more significant where militarism in the strongest. Prussia also had 25 million inhabitants-more than half of Germany (39.119.000).

TABLE 24. — *Crime in Prussia* [1]

Population in 1867 : 24.047.934; in 1871 : 24.639.706 (2.46 °/o increase)

	Time of Peace			War time		Peace 1872
	1867	1868	1867	1870	1871	
Number of population for every one accused	2828	2802	3123	3953	5594	4455
— of convicted	5627	7116	6292	4990	3590	4585
— sentenced tho death	»	63	57	25	28	49
— receiving life sentence	31	46	36	35	5	»
— of suicides [2]	»	3658	2544	3270	3135	»
— sentenced to penitentiary	3309	3974	3697	2814	1833	»
Incendiarism	339	458	458	350	217	294

In the seconde line of table 24 are given the number of inhabitants to every one accused of crime in Prussia during war and peace, showing a large decrease in crime in general during war. The effect of the war appears still greater in 1871. The number convicted two years (1868-69) previous to the war is 36 per cent more than the number convicted during the war years 1870-71. The number sentenced to death in 1869 is 56 per cent more than in 1870, and the number receiving a penitentiary sentence is 20 per cent more than in 1870. Thus, it would appear that the severer the crime, the less there is of it in war, relative to other crime.

Table 25 gives the figures for crime and convictions in general, thefts and suicides in particular, in peace and war from 1867 to 1873 in Baden; it will be seen that there is a general decrease in 1870 in these divisions of crime, although in 1869 there was an increase in crime in general and in suicides, making the decrease in war more

[1] *Statistik der Preussichen Schwurgerichte, etc.,* für die Jahre 1870-75, Berlin, 1876.

[2] *Preussiche Statistik. XXIX, K. Statistisches Bureau,* Berlin, 1874.

significant. Crime in general decreased 14 per cent in 1870, convictions 15 per cent, thefts 9 per cent and suicides 11 per cent. As thefts include the lighter forms of crime, these percentages are in accord with the theory based upon Prussian statistics, that the more serious the crime the less there is of it in war relative to other crime. Civil law suits and divorce suits follow, as the rule, the proceedings in criminal courts, as indicated in last part of table 25.

TABLE 25. — *Crimes in Baden* [1]

Population in 1867 : 1.438.872 ; in 1871 : 1.461.562 (1.5 % increase)

	Peace time			War time		Peace time	
	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873
Crime in general	11.601	11.801	12.450	10.647	11.374	12.811	14.455
Convictions in general	6.304	5.991	6.602	5.580	6.072	6.845	8.072
Thefts	5.712	5.497	5.089	4.617	5.479	6.022	6.344
Divorces	»	»	97	93	108	»	»
Suicides	193	209	221	195	208	»	203
Law suits in Civil Courts..	»	»	32.245	30.944	31.064	»	»

WAR AND SOCIAL CONDITIONS

WAR IN RELATION TO BIRTH, DEATH AND MARRIAGE RATES

Table 26 gives the birth, death and marriage rates of England, Scotland and Ireland and of the United Kingdom, for the years 1913, 1914 and 1915.

In the last column of the table are given the decreases in birth rate and increases of death and marriage rate from 1914 to 1915, which are doubtless due mainly to the war. It will be noted also that the decreases and increases vary according as the countries are said to have taken part in the war. Thus, the increase of death rate (1.7) and marriage rate (3.6) of England and Wales are greater than those of Scotland, which in turn exceeds that of Ireland. The only exception is the large decrease in birth rate (2.2) of Scotland. The large increase of marriage rate for England and Wales should be noted.

[1] *Statistisches Jahrbuch für das Grossherzogthum Baden, 1871,* Carlsruhe, 1873.

TABLE 26. — *War in relation to birth, death and marriage rates* [1]

	1913	1914	1915	Increase or decrease 1914-1915
United Kingdom :				
Birth rate	24.1	23.9	22.2	—1.6
Death rate	14.3	14.4	15.6	+1.2
Marriage rate	15.0	15.3	18.3	+3.0
England and Wales :				
Birth rate	24.1	23.8	22.0	—1.8
Death rate	13.8	14.0	15.7	+1.7
Marriage rate	15.7	15.9	19.5	+3.6
Scotland :				
Birth rate	25.5	26.1	23.9	—2.2
Death rate	15.5	15.5	17.1	+1.6
Marriage rate	14.3	14.8	15.2	+0.4
Ireland :				
Birth rate	22.8	22.6	22.0	—0.6
Death rate	17.1	16.3	17.6	+1.3
Marriage rate	10.2	10.8	11.1	+0.3

BIRTH OF BOYS TENDS TO INCREASE IN WAR TIMES

In table 27 is given the number of boys born for evervy 100 girls for both England and Scotland from 1895 to 1906 inclusive, that is four years before and four years after the South African war. There is a slight increase in the number of boys born to that of girls in England during the South African war. In Scotland there is a decrease when compared with the four years previous to the war and an increase compared with the four years subsequent to the war. If we record the year 1898 only, just previous to the war then there is an increase in the birth of boys. Also we must consider that in general in many countries there has been a tendency to a relative decrease in birth of boys. From this point of view, the increase in the first three years of the war (1890-1901) after 1898, may be considered as a temporary arrest of the general tendency to decrease.

[1] *Statistical Abstract for the United Kingdom, 1901- 1915,* London, 1917.

TABLE 27. — *Births of males to 100 births of females* [1]

		England	Scotland
Peace time	1895....	103.4	105.0
	1896....	103.6	105.2
	1897....	103.7	104.4
	1898....	103.2	104.3
War time .	1899....	103.9	104.4
	1900....	103.3	104.5
	1901....	104.0	105.1
	1902....	103.9	104.0
Peace time	1903....	103.5	104.0
	1904....	103.6	104.6
	1905....	103.6	103.2
	1906....	104.1	104.5

WAR AND BIRTH AND MARRIAGE RATE IN SCOTLAND

To consider more exactly the effect of war conditions on the birth rate in Scotland, the birth rate for each mont from the beginning of the war is given in table 28 and also the average of the rates for the corresponding monts of four years previous to the declaration of war. Comparing this average for each month four years previous to the war with the birth rate during the war, it will be observed as the war progresses, the birth rate falls more and more below this average.

[1] *Sixty-First Annual Report of the Registrar General of Scotland, 1915,* Glasgow, 1917.

TABLE 28. — *Birth and marriage rates of Scotland*

	Birth rate		Marriage rate	
	Observed	Average of 4 years before declaration of war	Observed	Average of 4 years before declaration of war
1914				
August	24.6	24.5	6.1	5.1
September	24.8	24.4	7.3	6.4
October	25.9	25.1	5.4	5.4
November	24.4	23.7	6.2	5.2
December	24.8	24.9	8.4	9.8
Year	26.1	»	»	»
1915				
January	25.2	25.8	9.5	9.3
February	26.0	25.6	5.1	4.9
March	27.5	26.4	5.5	5.0
April	27.2	27.8	7.2	7.4
May	25.5	27.7	4.6	2.7
June	24.8	27.2	11.5	11.8
July	23.2	26.3	10.1	10.2
August	21.7	24.5	6.8	5.1
September	21.7	24.4	7.0	6.4
October	21.4	25.1	6.0	5.4
November	20.7	23.7	8.1	5.2
December	21.5	24.9	9.2	9.8
Year	23.8	»	»	»

In this table the marriage rates of each month can be compared with the pre-war average rate. The table includes seventeen months, in eleven of which the marriage rate is more than the average, in one equal to the average and in five less than the average.

ILLEGITIMATE BIRTHS DECREASE AND TWINS AND TRIPLETS INCREASE IN WAR [1]

Table 29 gives the percentages of illegitimate births in England, Ireland and Scotland; also the absolute number of twins and triplets born in Scotland, the only division in which these data are accessible.

TABLE 29. — *Percentage of illegitimate births*

		England	Ireland	Scotland	Scotland: Number of twins born	Scotland: Number of triplets born
Peace time	1895...	4.2	2.7	7.3	1342	12
	1896...	4.2	2.6	7.3	1493	21
	1897...	4.2	2.6	7.0	1375	15
	1898...	4.2	2.7	6.8	1450	14
War time .	1899...	4.0	2.6	6.5	1463	15
	1900...	4.0	2.7	6.5	1544	15
	1901...	3.9	2.6	6.3	1547	13
	1902...	3.9	2.6	6.3	1620	25
Peace time	1903...	3.9	2.6	6.2	1604	13
	1904...	4.0	2.5	6.8	1603	18
	1905...	4.0	2.6	6.9	1619	17
	1906...	4.0	2.6	7.0	1524	21

The percentages of illegitimate births are slightly lower in England and Ireland during the war period than before or after and distinctly lower in Scotland, where the general percentage of illegitimacy is much higher than in England and Ireland. Contrary to popular opinion multiple births are not a favorable sign, for they are not only abnormal, but their death rate is very high, that of triplets being practically one hundred per cent.

[1] For births, death, marriage and other vital statistics, see *Annual reports af the Registrar General* of each country.

RELATIVE INCREASE OF MALE BIRTHS IN WAR [1]

In France and other countries in early times 106 boys were born to 100 girls, but since 1840, this preponderance of boys has become less.

Table 30 contains some data as to birth and marriage, previous to, during and after the Franco-Prussian war. In the first line of table is the number of male births per cent female births showing the tendency in France, as in other countries when at war, to relative increase in the birth of boys, seeming to indicate on the part of nature a tendency to future compensation for the loss of men in the war. Thus the deaths of men relative to that of women in the war time (1870-71, in the second line of table) shows a sudden and great increaoe, as might be expected.

TABLE 30. — *Births and marriages, previous, during and after the war*

France	Peace time			War time		Peace time	
	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873
Male births per 100 female births	104.3	104.7	105.0	104.7	104.8	104.8	105.0
Deaths of men per 100 deaths of women	»	»	105	112	120	107	106
Marriages : per 100 population	0.79	0.78	0.82	0.60	0.72	0.98	0.89
Consanguineous : per 100 marriages	»	»	1.56	1.42	1.56	1.66	1.73
Still births per 100 conceptions	4.42	4.50	4.56	4.57	4.57	4.35	4.70
Illegitimate births per 100 births	7.62	7.62	7.48	7.46	7.15	7.21	7.46

The second part of the table shows decrease of marriage during war. Still, births increase and illegitimate births decrease in war. Here, as in crime, war takes from the community temporarily universal abnormalities to a certain extent, which after the war soon reach or exceed their former rate of increase.

[1] *Statistique de la France, nouvelle série.* Années 1873, 1874, 1875.

PRICES IN ENGLAND AND WALES IN PRESENT WAR [1]

Table 31, for England and wales, shows a gradual rise in average prices (with variations) for each month, of wheat, barley and oats per imperial quarter from August 1914 near the beginning of the war to the end of the year 1915. The price of wheat has advanced the most of these staples being as much as fifty per cent for the year 1915, as will be seen from the last line of the table, where the increase for the years are given.

TABLE 31. — *Average Prices in shillings and pence in England and Wales*

	Wheat		Barley		Oats	
	1914	1915	1914	1915	1914	1915
	s d	s d	s d	s d	s d	s d
January	31 0	48 8	26 2	30 8	18 7	27 9
February	31 0	54 11	26 6	34 7	18 10	31 1
March	31 5	54 7	25 10	33 0	18 7	30 11
April	31 6	55 3	26 0	31 3	18 4	30 6
May	32 7	60 10	25 11	33 8	18 10	32 3
June	34 1	57 5	25 6	34 7	19 8	32 0
July	34 1	52 2	24 6	35 5	19 10	31 5
August	36 9	54 2	28 0	37 6	22 3	31 1
September	37 6	43 6	29 9	38 8	25 7	26 5
October	37 0	46 4	28 8	42 9	22 8	27 5
November	40 3	52 11	29 4	47 9	24 10	30 10
December	42 6	53 9	29 10	47 9	25 9	30 7
The year	34 11	52 10	27 2	37 4	20 11	30 2

That the prices of these staples have not varied greatly in years of peace (1910-1913) though increasing some, will be seen in table 32. The sudden rise in 1915 clearly indicates te effect of the war.

TABLE 32

	1910	1911	1912	1913	1914	1915
	s d	s d	s d	s d	s d	s d
Wheat	31 8	31 8	34 9	31 8	34 11	52 10
Barley	23 1	27 3	30 8	27 3	27 2	37 4
Oats	17 4	18 10	21 6	19 1	20 11	30 2

[1] *Statistical Abstract for the United Kingdom*, page 309, London, 1917.

SUMMARY OF GENERAL EFFECTS OF PRESENT WAR IN THE UNITED KINGDOM [1]

In table 33 is given a summary of the general effects of the present war in the United Kingdom, which have been under consideration. These effects are expressed by percentages of increase (+) or decrease (—) in the different things specified in the table, and during peace and war time.

TABLE 33. — *Summary of general effects of present war in the United Kingdom*
(Per cent of increase [+] or decrease [—])

	1913	1914	1915	1916
Students in Universities in United Kingdom	»	+23.0	—40.1	—20.1
Children in the elementary schools of Scotland..	»	+ 3.0	— 0.5	— 2.0
Children in the elementary schools of Ireland...	»	+ 1.0	— 0.4	— 0.1
Books and special publications printed in United Kingdom	»	— 6.8	— 7.5	—14.2
Price of wheat in England and Wales	— 8.8	+10.2	+57.3	»
Persons accepting relief in England and Wales..	— 0.9	— 4.1	+50.0	»
Price of beef (fresh or refrigerated) in United Kingdom	+ 2.2	+23.1	+39.3	»
England and Wales :				
Persons convicted of serious crimes	— 7.0	—13.0	—45.0	»
— less serious crimes	— 7.0	— 7.0	— 3.0	»
— minor offences............	—15.0	—13.0	—13.0	»
Crime in general : Persons convicted...........	— 2.0	—11.0	—13.0	»
Plaints of all kinds in County Courts of England and Wales	— 0.5	— 2.1	—22.5	»
Male births for every 100 female births in Scotland	— 0.9	— 0.7	+ 1.3	»
Births in United Kingdom	+ 0.5	— 0.6	— 0.7	»
Deaths in United Kingdom	+ 3.3	+ 1.0	+ 8.8	»
Marriages in United Kingdom	+ 0.8	+ 3.0	+19.3	»
Bankruptcies in England and Wales	— 6.2	14.0	»	»
Persons receiving relief in United Kingdom	— 0.9	— 4.0	»	»
Convicted of serious crimes in United Kingdom .	6.8	—12.1	—40.2	»
United Kingdom :				
Average price of potatoes.....................	— 8.3	+40.5	+18.6	»
— refined sugar.................	—18.7	+30.0	+44.0	»
— milk	— 4.2	+ 2.7	+42.7	»
— tea...........................	+ 3.8	+ 1.3	+18.7	»
— cotton goods	— 2.2	+ 6.2	+36.3	»

[1] See *Statesman Year Book, Statistical Abstracts of United Kingdom and Reports of Registrar Generals* for years noted.

TABLE 34. — *South African war and certain sociological conditions in Great Britain*

	Time of Peace			South African war				Time of Peace				
	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1606
United Kingdom [1] :												
Birth rate per 1000 population	29.4	29.0	28.9	28.7	28.5	28.2	28.0	28.0	27.0	27.6	26.9	26.8
Paupers per 1000 population	26.0	26.0	25.7	25.7	24.9	24.4	24.0	24.3	24.7	25.0	25.2	26.0
Death rate per 1000 population	18.7	16.9	17.6	17.7	18.2	18.4	17.1	16.5	15.8	16.5	15.5	15.6
Marriages per 1000 population...........	14.3	15.0	15.2	15.4	15.6	15.1	15.1	15.1	14.9	15.6	14.6	14.9
Price of wheat per cwt. in shillings......	5.51	6.19	7.45	8.02	6.69	6.80	6.62	6.69	6.79	7.01	7.23	7.03
										37.0	35.4	35.4
Price of potatoes in shillings	6.23	8.09	6.12	5.67	6.12	5.02	5.23	5.58	5.69	4.88	7.67	6.97
Prices of boots and shoes, doz. prs.......	3.02	3.00	2.82	2.80	2.89	2.97	3.16	3.60	3.60	3.72	3.88	3.98
Price cotton piece goods per yeard in d	4.23	4.23	4.30	4.23	4.16	4.82	4.73	4.72	4.99	5.64	5.39	5.52
Prices of woolen stuffs per yd. in d	17.2	17.1	17.1	16.7	16.6	16.5	16.8	16.8	16.8	17.4	17.7	17.3

[1] *Statistical Abstract of the Kingdom (1903-1801)*, London, 1908.

The more general effects, one observes in the table, are decreases in education, crime, and law suits and increases in deaths, marriages and prices.

PAUPERISM, PRICES AND DEATH RATE IN BOER WAR

In table 34 are given certain sociological data four years before and four years after the South African war for purposes of comparison of similar data during the time of the war. As the war was repulsion by a first-class power of a revolt in a relatively very small country, whatever the effects of the war, they doubtless will be small in the case of the larger country.

Similar data in the smaller country are not available or do not exist.

In the second line of the table are the number of paupers relative to population in the United Kingdom for four years of peace before and after the war. The figures show a distinct decrease of paupers during the war years relative to the population. The birth rate and death rate have both been decreasing in Great Britain as in many countries; they do not appear to have been affected by the war, except in the first two years of the war when the death rate is high.

The marriage rate for the United Kingdom is highest (18.4) during the first year of the war. The reasons sometimes attributed for such increase in marriages are sentimental, and others selfish with a view of delaying or escaping military service.

In the second division of the table will be found the prices of a few of the necessities of life, which are presented here to show that this war had little or no effect upon them.

WAR IN RELATION TO CERTAIN ECONOMIC CONDITIONS IN FRANCE [1]

Table 35 consists of certain economical data, available from official sources. It will be noted that the prices of wheat, pure alcohol and wine were not changed much during war time. The war period gives in 1870, 3850 applications for patents, being 2116 less than in 1869, or more than 50 per cent decrease. It will be noted, that the amount of travel en railroad was reduced some. The receipts from telegraph were reduced 22 per cent. The general receipts and expenses of the Government were increased more than 50 per cent.

[1] *Annuaire statistique de la France*, Paris, 1881.

TABLE 35. — *War in relation to certain economic conditions in France*

	Peace time			War time		Peace time	
	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873
Average price of wheat per hectolitre in francs	26.10	26.64	20.33	»	25.65	23.15	25.62
Average price of wine per hectolitre in francs	27.00	31.00	29.00	28.00	29.00	30.00	41.00
Applications for patents	6098	6103	5966	3850	2782	4875	5074
Price of pure alcohol by hectolitre in francs	59	64	73	57	75	54	57
Average kil. traveled on railroads per traveler	5.4	5.4	5.3	4.9	4.9	5.3	5.3
Av. receipt per telegraph in francs.	2.69	2.67	2.18	1.70	1.69	1.95	2.08
Receipts in million francs	2167	2156	2203	3439	3548	2806	3069
Expenses in million francs	2169	2137	2145	3439	3374	2948	3114
Tariff receipts in million francs	194	191	201	167	156	199	211

SOME COMPENSATORY EFFECT OF WAR IN GERMAN STATES

The Franco-Prussian war and its relation to some vital and social conditions in certain German States are presented in table 36. It will be seen that marriages show a substantial decrease in Prussia, Bavaria and Baden during war time, especially in 1870, the first and principal year of the war; but divorces show an increase in Wurtemberg and Baden during the two years of the war; in Bavaria, there is a decided decrease. Multiple births, including twins and triplets increase in Prussia during the first year of the war, and twins increase in Bavaria during the second year of the war. Illegitimate births decrease generally in Prussia, Bavaria and Baden during the war; also still births show a general decrease in Prussia and Bavaria in the war time. Wile there are exceptions, possibly due to special conditions, there seems to be a general tendency during war periods to a decrease in things detrimental to the community. This is in accord with the general principle of the compensatory effect of war in absorbing temporarily many undesirable elements in carrying out its purpose. It may be said also, that this compensatory force in war is greatest in the most undesirable things as criminal activities.

TABLE 36. — *War and social condition in German States*

	Peace time			War time		Peace time	
	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873
Marriages :							
Number	»	212.958	216.914	181.539	195.974	»	»
Prussia : per 100 population	1.87	1.77	1.80	1.49	1.60	2.07	2.04
Bavaria [2], number of	38.077	59.726	43.232	40.707	52.045	»	»
Baden [3], number of	11.330	12.378	13.611	10.607	13.234	14.599	13.459
Divorces :							
Würtemberg [4], number of	94	117	68	97	89	104	»
Baden [3], number of	72	86	97	93	108	98	115
Bavaria [2], number of	315	295	259	211	215	»	»
Birth of twins :							
Number	»	»	424	401	»	»	»
Prussia [1], multiple births per 100	2.60	2.49	2.49	2.59	2.39	2.58	2.57
Bavaria [2], number of	2.560	2.585	2.631	2.438	2.738	»	»
Illegitimate births :							
Number	»	76.169	76.503	79.033	68.746	»	»
Prussia, per 100 born	8.23	8.23	7.98	8.08	7.93	7.19	7.67
Bavaria [2], number of	3.707	34.592	33.150	27.883	28.924	»	»
Baden [3], number of	7.799	7.061	6.966	6.847	6.025	5.695	5.595
Still births :							
Prussia [1], per 100 births	4.05	4.08	4.09	4.10	4.03	3.97	3.98
Bavaria [2], number of	6.547	6.859	7.046	6.175	6.671	»	»

[1] *Preussiche Statistik,* XXIX, Berlin, 1874, 1878.

[2] *Die Bewegung der bayerischen Bevölkerung in den Jahren 1862-63 bis 1875,* München, 1878.

[3] *Statistisches Jahrbuch für das Grossherzogthum Baden,* Carlsruhe, 1873.

[4] *Uebersicht über die Verwaltung der Rechtspflegein Königreich Würtemburg,* Stuttgart, 1872.

SOBRE LA BIOLOGÍA

Y

REPRODUCCIÓN DE ALGUNOS BATRACIOS ARGENTINOS (1)

I. CYSTIGNATHIDAE

POR KATI Y MIGUEL FERNÁNDEZ

Con el objeto de facilitar ante todo los estudios embriológicos, hemos resuelto reunir, en varias comunicaciones, observaciones sobre la postura de los huevos, la forma de las larvas y otros datos correlacionados sobre los batracios argentinos, pues, aunque parezca inverosímil, observaciones de esta clase faltan casi por completo en la literatura, si se exceptúan las efectuadas por Budgett (1899) en el Chaco.

Si bien para el Brasil y la América tropical, en general, el número de observaciones es mayor, debiendo citarse ante todo las de Hensel (1867), sobre batracios de Río Grande do Sul, sin embargo, muchas de ellas son contradictorias, no existiendo ni para la forma del desove de *Leptodactylus ocellatus,* la rana criolla, distribuída por casi toda la América meridional, concordancia entre los distintos observadores.

Varios de nuestros más distinguidos naturalistas han observado la postura de uno que otro anfibio, pero sin publicar nada al respecto. Así, el doctor von Ihering nos manifestó haber observado con frecuencia los nidos de espuma de Paludicola en Río Grande do Sul, y el doctor Carlos Spegazzini tuvo la amabilidad de comunicarnos las dos observaciones siguientes : En enero de 1905 observó cerca de Ledesma (prov. de Jujuy) en el codo que hace el camino sobre el río San Francisco, masas de espuma, de forma más o menos semiesférica,

(1) Trabajos del Laboratorio de zoología del Museo (Universidad nacional) de La Plata, número 18.

en las pisadas de caballo que había en el camino. El borde de las pisadas había sido trabajado hasta quedar su diámetro reducido a unos 5 centímetros. En febrero de 1907, el mismo observó en Misiones, cerca de San Pedro, en los llamados « calderones », es decir, grandes cráteres que se forman de las pisadas de las mulas y que se llenan de agua, una capa de espuma sobre el agua que contenían. En este caso, no había habido trabajo en los bordes del calderón, utilizándose simplemente el charco.

La deposición de los huevos en nidos de espuma, parece ser muy frecuente en los batracios sudamericanos, y es uno de los resultados de nuestro trabajo poner en claro, con exactitud, a qué especies pertenecen varias de las distintas formas halladas.

Como nos hemos convencido de la dificultad de determinar las especies de nuestro país por las claves existentes (Boulenger y Berg), hemos creído útil agregar algunos datos que faciliten la determinación y fotografías de adultos o de animales jóvenes.

Después de terminado este trabajo, nuestras determinaciones fueron revisadas por el profesor Lorenz Mueller, del museo de Muenchen, a quien agradecemos sinceramente por su amable colaboración.

Leptodactylus ocellatus L.

(Láminas I, 1, 4 ; III, 19, 22 ; y figuras 1 y 2)

La rana criolla o mujidora se distingue ya por su tamaño considerable de las demás que habitan la parte central y el litoral de la República. Mide una hembra adulta más de 90 milímetros, un macho adulto más de 100 milímetros. El macho está caracterizado por el excesivo desarrollo de la musculatura de los brazos y por dos tubérculos espinosos en el lado mediano de la mano. Tienen valor sistemático para distinguir esta especie de *L. pentadactylus* de la región tropical los bordes cutáneos (muy angostos) de los dedos del pie y los pliegues longitudinales bien distintos de la piel del dorso.

Durante la vida terrestre la rana suele tener un color pardo o castaño obscuro; pero durante el tiempo de reproducción, que pasa casi exclusivamente en el agua, y que en la sierra de Córdoba dura, por lo menos, tres meses, su piel toma un color verde obscuro. De este fondo se destacan manchas negras con bordes claros, de las que llama sobre todo la atención una bastante grande de forma triangular, que está situada entre los ojos y dirigida con su punta hacia atrás (lám. I).

Nuestras observaciones fueron hechas, en gran parte, en la sierra de Córdoba, y completadas, luego, por material proveniente de los bordes del río de la Plata, cerca de Río Santiago, en la región que suele inundarse cuando el río está crecido.

Con respecto al canto de esta rana, Brehm dice que es como el silbido con que se llama a un perro (según el príncipe de Wied) o como golpes de martillo (según Hensel) (1). El silbido no lo hemos oído nunca, ni en La Plata ni durante tres meses seguidos de observación en la sierra de Córdoba. Del otro grito, hemos podido comprobar con toda seguridad que pertenece a otra rana *(Leptodactylus gracilis;* véase ésta). Sabiendo cuanto tiempo es necesario, a veces, para identificar los anfibios productores de tales gritos, pues suelen estar bien ocultos en sus escondites y callar tan pronto como el observador se aproxima, no es de extrañar que existan muchos datos erróneos en la literatura. El grito que hemos podido identificar como perteneciente a *ocellatus,* y que se oía durante todo su tiempo de reproducción, es un *Mwú* bajo, apagado y de escasa intensidad, como si proviniera del fondo de un pozo y que emite en intervalos irregulares, mientras que está en el agua. No es, pues, ni muy fuerte ni tiene parecido con el mujido de una ternera, como lo afirma Berg (1896). Tampoco oímos un sonido parecido al *drumming like that of a snipe*, atribuído por Budgett (1899) a *ocellatus.*

Con respecto a la reproducción de *L. ocellatus*, se hallan en la literatura dos datos contradictorios. Según Hensel (1867), cuya descripción errónea pasó a los manuales (Gadow, 1901; Ziegler, 1902; Brehm, 1893), *L. ocellatus* pone sus huevos en huecos poco hondos y de unos 30 centímetros de diámetro, cavados por él mismo en el barro del borde de los charcos. Estos huecos se llenan de agua, pero están rodeados por un muro de barro que impide su comunicación con el agua del charco. Las larvas viven en ellos hasta que las lluvias les permitan penetrar en el charco grande.

Según Robinson y Lyon (en Brehm, 1912), *L. ocellata* fabrica un nido de espuma en plantas acuáticas.

Esta última observación es la que hemos podido comprobar. Los huevos están envueltos en una espuma blanca, de la apariencia de la clara de huevo batida, aunque algo menos compacta que ésta y de una resistencia mucho mayor. Será producida, probablemente, de manera parecida como lo ha descrito Siedlecki para *Racophorus Rein-*

(1) Tal vez se refiere a *Hyla faber* (véase Brehm, 1912).

wardi y Ikeda para *R. Schlegeli* (según Brehm, 1912); es decir, batiendo el animal con sus patas traseras la substancia mucosa que envuelve los huevos, hace entrar en ella burbujas de aire hasta formar una espuma. (Véase también *P. cinerea.)*

Este nido de espuma (lám. I, 4) es más o menos circular, tiene 25-30 centímetros de diámetro y 5 centímetros de alto; y flota en la superficie del agua sin hundirse, de manera que sólo los huevos que ocupan la superficie inferior del «nido» tocan el agua. Los que se encuentran dentro de la espuma están suficientemente protegidos para no secarse; los que están en la superficie en contacto con el aire y que fácilmente se notan como puntos negros, perecen, pues siempre se secan. Por lo general, el número de estos últimos, es relativamente escaso.

Por lo menos el 50 por ciento de todos los nidos observados, poseen en su centro un agujero bastante grande, afectando, por lo tanto, forma de anillo; y en el agujero aparece a menudo la cabeza de la rana hembra adulta. La misma observación fué hecha también por Robinson y Lyon (Brehm, 1912). Pero también cuando un nido no tiene agujero, la rana se encuentra casi siempre en sus inmediaciones, quedando inmóvil cuando uno se le acerca y hasta permite que se la toque con la mano, sin escapar. Esto, no sólo es el caso en nidos con huevos jóvenes, sino que la hembra no abandona los renacuajos aun cuando éstos son ya bastante crecidos y es frecuente verla con sólo la punta de la cabeza fuera del agua, rodeada por centenares de larvas (lám. I, 1). Pero entonces ya es algo más tímida y se sumerge al ser molestada. De todos modos, es seguro que tenemos en *L. ocellatus* un caso de *Brutpflege (nursing habit)* bien pronunciado.

A orillas del río de la Plata, las ranas fabrican sus nidos en charcos que no suelen secarse cuando las aguas bajan; y en la sierra de Córdoba utilizan para ello pozos de agua por lo menos de 30 centímetros de profundidad, como se encuentran en el lecho muy variable de los pequeños arroyos. No tienen estos pozos comunicación lo suficientemente amplia con el cauce principal del arroyo, para permitir el pasaje a los pescados que viven en las partes más hondas y de mayor corriente del mismo. El agua de estos pozos se mueve poco y por eso se calienta considerablemente durante las horas de sol. En tiempo seco se reduce y hasta se seca por completo, pereciendo entonces todas las larvas, que no poseen la resistencia que atribuye Hensel (véase Brehm, 1912) a las de *L. mystacinus*.

En la sierra de Córdoba hemos observado los nidos en los meses de

noviembre, diciembre y enero; en los bordes del río de la Plata (Río Santiago) también a partir de los primeros días calurosos (mitad de noviembre). En los arroyos de la sierra se trataba siempre de nidos aislados, aunque una vez estaban acolados a un nido intacto con agujero central, masas de espuma sin forma determinada, pertenecientes evidentemente a otro nido más viejo y ya deshecho. En Río Santiago es frecuente encontrar grandes masas de espuma, compuestas de varios nidos fabricados el uno al lado del otro, como también pudo observarse en *Paludicola.* Mientras los nidos aislados observados en Río Santiago poseían todos el agujero central, éste faltaba en las masas.

Solamente por la mañana los nidos solían tener, en Río Santiago, su forma característica; por la tarde ya no eran sino masas irregulares de espuma medio deshechas. De ahí resulta que los huevos son depuestos durante la noche, y efectivamente, los recogidos, tanto en Córdoba como en Río Santiago, por la mañana, presentaban los estadios de segmentación relativamente más jóvenes.

Los huevos, de $1^{mm}4$ de diámetro, son fuertemente pigmentados y hay más de mil en un solo nido.

Los datos siguientes pueden servir para ilustrar la rapidez con que se suceden los primeros estadios de su desarrollo. Los huevos de un nido presentaban, el 5 de enero a las 5 de la mañana, estadios jóvenes de segmentación, y, aparentemente, fueron depuestos el 4 de enero por la noche. El 5 de enero, a la 1 p. m., comenzaba la formación del blastoporo, a las 9 de la noche el botón vitelino ya había desaparecido, a las 2 de la noche las duplicaturas medulares se habían soldado la una con la otra, el 6 por la tarde, es decir, a la edad, de cuando más, dos días, las larvas hacían eclosión de sus envolturas. Durante el 7 de enero estaban suspendidas en la superficie del agua por medio de sus grandes branquias externas (lám. III, 19, y fig. 1 en el texto); el 8 por la tarde, éstas eran ya o reabsorbidas o tapadas por el opérculo; el 9, la respiración por medio de branquias internas era completa en todas las larvas.

Ofrece interés especial el mecanismo de la eclosión de las larvas. Bless, en sus valiosos estudios sobre *Xenopus laevis* (1905), demostró que, para la eclosión de la larva, es necesario que previamente sean ablandadas las envolturas y que este ablandamiento se efectúa bajo la acción de una secreción producida por la misma larva. Nuestras observaciones en *L. ocellatus* (y también en *Pseudis)* están perfectamente de acuerdo con las investigaciones de Bless. Pero en *L. ocella-*

tus, el proceso químico del ablandamiento está combinado de manera eficaz con otro mecánico: la rotación de la larva dentro de sus envolturas. Unos 10 a 20 minutos antes de la eclosión, comienza el movimiento vibrátil del epitelio externo de la larva, iniciando ésta movimientos giratorios dentro de sus envolturas, que al principio son lentos, pero que luego se hacen bastante rápidos, cambiando a veces de dirección. Si Bless podía observar en *Xenopus laevis* que la larva, cambiando de posición dentro de la envoltura, apresura su ablandamiento debido a una secreción que produce, es evidente que la rotación de la larva ha de servir a los mismos fines de manera más eficaz aún.

Vemos, en efecto, que la eclosión se produce con gran rapidez. Una larva que comenzaba a girar a las 4 y 19 p. m., ya a las 4 y 30 estaba libre. Otra, que ya antes había comenzado a girar lentamente, empezó a las 4 y 34, después de unos movimientos violentos del tronco, a deslizarse con mayor rapidez dentro de la envoltura. La dirección cambiaba de vez en cuando, y por fin la larva apretaba la cabeza contra la envoltura, abollándola hacia afuera, como Bless lo demuestra en su figura 17 para *Xenopus laevis*. Es esto ya un indicio del ablandamiento, pues la envoltura, intacta siempre, conserva su forma esférica. A las 4 y 43 la envoltura súbitamente se contraía como un globo en el momento de perder el gas, forzando así la larva en una posición aparentemente muy incómoda, pues apretaba su cola contra su cabeza. Unos dos minutos más tarde, la larva recobraba lentamente su posición normal, saliendo con cabeza y cuello de la envoltura. Del resto de ésta, se libraba por movimientos de la cola.

Al rededor de dos horas después de salir la primera larva, la eclosión de todas las del mismo nido había terminado; debemos, por lo tanto, imaginarnos que todos los mil o más individuos de un nido de espuma efectúan su rotación casi al mismo tiempo. Uno o dos días más tarde la espuma ha desaparecido por completo y no parece inverosímil que su pronta disolución sea debida al efecto de la misma secreción que causa el ablandamiento de las envolturas, la que, una vez abiertas éstas, se difunde por la masa de espuma. En caso que ésta sirviera de alimentación a las larvas, sólo podría efectuarse por reabsorción por medio de la piel; pues una alimentación por la boca, todavía no existe en larvas de estos estadios. Las larvas, después de abandonar las envolturas, poseen branquias externas muy grandes (lám. III, 19 y fig. 1). A pesar de ser, todas las ramificaciones de éstas, muy finas, están dotadas de cierta rigidez, debido a lo

que no cuelgan hacia atrás y abajo, sino que forman una especie de abanico transversal. No tienen sólo función respiratoria, sino que al mismo tiempo actúan como órganos de adhesión, a manera de ventosas. Las larvas aprietan su abanico branquial tan firmemente contra cualquier objeto plano, por ejemplo, la pared del acuario, que los finos hilos de las branquias se le adhieren en todas sus partes y aunque el movimiento del agua lleve al cuerpo de la larva de un lado a otro, sin embargo ésta se mantiene, debido a su aparato branquial, en el lugar donde se había fijado; puede efectuar movimientos natatorios con su cola, sin perder su punto de apoyo.

Pero la función normal de las branquias no parece ser la de fijar la larva en objetos subacuáticos, por ejemplo, en plantas, sino en la membrana de tensión de la superficie del agua. En ella se cuelgan las larvas, una al lado de la otra tan cerca como posible. Puede observarse que las larvas provenientes de un nido de espuma forman siempre, si no han sido molestadas, una sola masa en la superficie del agua. Sus abanicos branquiales, translúcidos y rojos, están tan cerca el uno del otro que no dejan espacios libres, y los cuerpos de las larvas penden oblicuamente hacia abajo con la cara ventral dirigida hacia arriba. Resulta de esta posición la concavidad dorsal del cuerpo que se nota también en la figura 19, lámina III. Moviendo el agua con cuidado, puede observarse que los cuerpos de todas las larvas siguen el movimiento, pero que no se mueve ni uno de los finos hilos branquiales, los que quedan adheridos a la superficie del agua. Claro es que en esta posición, estando las branquias en contacto directo con el aire, pueden cumplir su función respiratoria de la manera más perfecta, mientras que, si las branquias tuvieran la misma posición como en los demás renacuajos, difícilmente podrían satisfacer sus necesidades de oxígeno, debido a la gran cantidad de animales aglomerados en un espacio muy estrecho. La forma y posición peculiar del aparato branquial de las larvas de *L. ocellatus* puede así considerarse como adaptación a sus costumbres exquisitamente sociales.

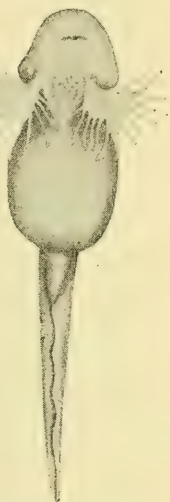


Fig. 1. — *Leptodactylus ocellatus*, larva joven, cara ventral × 20.

Durante unas 24 horas las larvas quedan inmóviles en la superficie del agua. Si una de ellas pierde su punto de fijación, inmediata-

mente trata de volver a colgarse lo más cerca posible de las otras. Más tarde, las branquias se atrofian rápidamente quedando tapadas por el opérculo y no pudiendo ya llenar su función de órgano de fijación. Y, efectivamente, las larvas, en las que los movimientos rítmicos de la boca indican el haber pasado a la respiración interna, comienzan a nadar con intranquilidad, después de hacer vanos empeños para recobrar su posición anterior en la superficie del agua. A veces, la reducción de las branquias es desigual en ambos lados, observándose, entonces, que la larva puede aún adherirse con la branquia de solo un lado, perdiendo el equilibrio. Resulta también de esta observación que las branquias son efectivamente los órganos de fijación de que dispone la larva durante el primer día.

Es dudoso, si el llamado « órgano adhesivo », que tiene forma de herradura y está muy bien desarrollado en la larva, participa de la misma función. En larvas de un día de edad, es decir, con las branquias externas tapadas casi por completo, también este órgano ha desaparecido, dejando como único rastro de su existencia una mancha de pigmento negra en el mentón.

También ahora la larva no se aleja de las demás del mismo nido. Comúnmente todas ellas forman un enjambre denso, que busca alimento en el barro del fondo. Esta costumbre ha de dificultar a las larvas proveerse del oxígeno necesario y vemos efectivamente que parte del enjambre continuamente está en camino hacia la superficie para tomar aire. Así, subiendo y bajando sin cesar, y aun elevándose algo por encima de la superficie del agua, producen en ésta un movimiento continuo, como de ebullición, visible ya desde lejos por los numerosos reflejos de la superficie agitada del agua (fig. 1). Que el centro de tales enjambres suele ser la rana hembra adulta, o que ésta se encuentra por lo menos cerca, ya lo hemos dicho más arriba.

A menudo se encuentran en un enjambre animales de dos o tres diferentes tamaños que se distinguen fácilmente como provenientes de otros tantos nidos. Parece, pues, que encontrándose enjambres durante sus migraciones, se unen los unos a los otros.

No sabemos en qué consiste el alimento de las larvas. En un acuario que tenía bastante barro en el fondo se desarrollaban durante algunos días de manera sorprendente, para morir luego, sin excepción, de hambre. Todas las tentativas de ofrecerles con barro de otra procedencia o carne cruda, etc., los alimentos que les hacían falta, no tuvieron éxito. En cambio, otras larvas que podían proveerse a menudo de barro y de plantas frescas de los mismos lugares en que fue-

ron encontrados los nidos, se criaron hasta la metamorfosis, consiguiéndose pequeñas ranas, cuyo dibujo, y sobre todo las grandes manchas triangulares entre los ojos, demostraban en forma acabada su identidad con *ocellatus.*

Las larvas son perfectamente negras y recién al fin de la época larval, es decir, al cabo de dos a tres semanas, la membrana natatoria de la cola muestra en su periferia una coloración pardo-castaño. Se alargan entonces las patas traseras, y aparece, tres o cuatro días más tarde, con las patas delanteras también gran parte del dibujo característico de la rana adulta. Recién después de la metamorfosis, cesan las costumbres sociales de la especie y se encuentran las jóvenes ranitas aisladas encima de plantas que sobresalen del agua.

Damos para *L. ocellatus,* como para las demás especies argentinas que teníamos la ocasión de observar, una descripción de la larva del tercer o último estadio (desde la aparición del primer broto de las patas posteriores, hasta quedar libres las de adelante) utilizando sobretodo detalles y medidas que tienen reconocido valor sistemático para los batracios europeos, y de los que puede echarse mano para determinar la especie, si se dispone sólo del renacuajo. Si estos caracteres tienen el mismo valor para la determinación de los batracios argentinos, si sirven solamente en parte, o si hay que buscar otros nuevos, aun es imposible decir, siendo las larvas descritas en el presente trabajo, las primeras sometidas a una investigación detallada.

El cuerpo de la larva (lám. III, 22) parece más delgado de lo que es, por ser la cabeza más puntiaguda que en renacuajos en general, encontrándose el ancho máximo del cuerpo, no en la región branquial, sino bastante más atrás. El ancho mide más o menos la mitad del largo del cuerpo, superando siempre a su altura. El espiráculo está situado en la mitad anterior del cuerpo (en una larva de 18 mm. de largo, sin incluir la cola, a 8 mm. de distancia del extremo craneal), a la izquierda y dirigido hacia atrás y un poco hacia arriba. El ano tiene posición mediana.

El largo de la cola es de 5 ó 6 décimos del largo total de la larva; su membrana natatoria dorsal no se extiende sobre el tronco.

La boca tiene 3 milímetros de ancho. Tanto la parte inferior como la superior del pico córneo (fig. 2) llevan pequeños dientes; pero sólo los de ésta son bien distintos. El pico inferior es de aspecto acanalado, correspondiendo cada una de sus finas líneas perpendiculares a un espacio interdental. El vestíbulo bucal está provisto de cinco hileras de «dientes». No tienen éstos los bordes lisos, regulares y

terminados en puntas finas como los dientes del pico, sino que son varillas cortas, a veces encorvadas, cuyos bordes se asemejan a los de hojas pinadas y su función será distinta de la del pico. Éste servirá para morder, aquéllos para raspar; son más bien «peines», o hileras de bastoncillos, que dientes. La fórmula dental sería $\frac{2}{3}$, siendo tanto las hileras de arriba como las de abajo no interrumpidas en la línea mediana (impares). El borde de los labios lleva papilas bastante pequeñas, dispuestas en doble hilera alrededor de la boca, quedando sólo el labio dorsal en gran parte exento de ellas. En los ángulos bu-

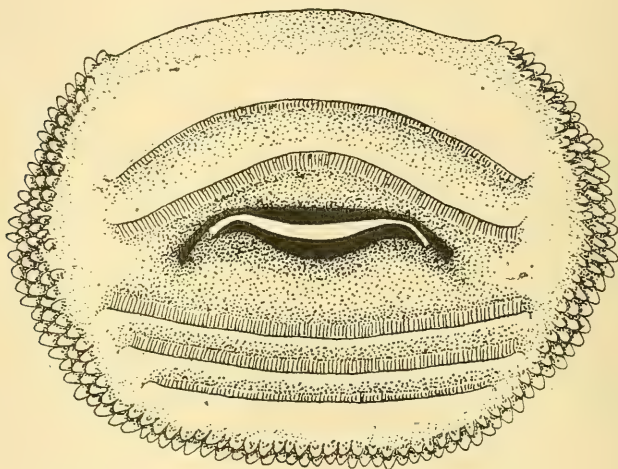


Fig. 2. — *Leptodactylus ocellatus*, boca de la larva × 30

cales forman hileras triples. Las papilas llevan pigmento en su base.

Los ojos están situados en el lado dorsal de la cabeza. El espacio interorbital, mayor que el internasal, pero menor que el ancho de la boca, oscila en larvas de 28 a 54 milímetros de largo total entre $1^{mm}5$ y 2. Durante la metamorfosis aumenta a 3 y $3^{mm}5$.

El cuerpo de la larva más grande que hemos encontrado, medía 23 milímetros (con cola 54 mm). En animales con 4 patas y un largo de la cola de 26, 22, 5 y 4 milímetros, la medida correspondiente era de 16, 15, 14 y 14 milímetros. Estas medidas fueron tomadas desde la punta de la cabeza hasta el borde anterior del muslo, para ser comparables con las de la larva. Se ve, pues, que la reducción del largo del cuerpo durante la metamorfosis es considerable. El largo total de las ranitas más pequeñas era de 17 milímetros.

Leptodactylus gracilis Dum. et Bibr.

(Lámina I, 6; II, 12 y III, 17; y figura 3)

Hemos encontrado esta rana en la Sierra de Córdoba, y nuestras observaciones con respecto a su vida y desarrollo se refieren todas a esta localidad. Poseemos una serie completa de estadios, desde el embrión con duplicaturas medulares, hasta la rana metamorfoseada.

La determinación de esta rana ofrecía ciertas dificultades, pues las claves sistemáticas (Boulenger y Berg) sólo dan diferencias poco netas para ella y varios pequeños *Leptodactylus* del país. Nos decidimos, por fin, por *L. gracilis*, sobre todo después de comparar nuestros ejemplares con el dibujo que d'Orbigny (1847) da de esta especie, y que muestra la cabeza puntiaguda y las líneas longitudinales claras del dorso de nuestra rana. La longitud de la pierna no concuerda, sin embargo, con las descripciones sistemáticas, por no alcanzar su extremo la punta del hocico, sino que es un poco más corta. Si comparamos en cambio el largo relativo del cuerpo y de las patas en nuestra rana y en el dibujo de d'Orbigny, resulta:

	Dibujo de D'Orbigny	Ejemplares nuestros		
		♂ 1	♂ 2	♁ 3
Largo total del cuerpo..	48 mm.	52 mm.	50 mm.	46 mm.
Ano-rodilla..............	20 »	23 »	24 »	22 »
Rodilla-talón............	29 »	30 »	29 »	26 »
Talón-metatarso.........	15 »	16 »	18 »	15 »
Metatarso-punta del pie.	25 »	28 »	26 »	26 »
Total de la pata posterior.	89 »	97 »	94 »	89 »

Resulta de estas medidas que las patas, que según las claves serían en nuestros ejemplares demasiado cortas, son relativamente más largas que las del dibujo de d'Orbigny (1). Damos en la figura 12 la foto-

(1) Nuestros ejemplares ofrecen el mismo aspecto que los clasificados como *L. gracilis* en el Museo nacional de Buenos Aires. Séanos permitido agradecer al señor Pedro Serié, jefe de la sección herpetológica de ese instituto, por haber puesto a nuestra disposición la colección de batracios a fin de comparar con ella nuestros ejemplares.

También el profesor L. Mueller abrigaba duda sobre si nuestro material pertenece a *L. gracilis* o a *typhonius*, ante todo por ser las extremidades posteriores relativamente cortas; pero nos manifestó que en los machos de *L. typhonius* las apertu-

grafía de uno de nuestros animales adultos. Las líneas longitudinales del dorso son de color amarillo-claro, el fondo es castaño. Los dientes vomerinos, formando medias lunas, tienen posición transversal y se encuentran detrás de las coanas.

Los animales son tan tímidos y viven tan escondidos dentro de agujeros, debajo de piedras, etc., que es difícil hallarlos, aún donde abundan. Así, en parajes donde podía oirse el canto de por lo menos 20 de estas ranas a la vez, hemos buscado diariamente, durante semanas, hasta lograr identificar con plena seguridad su autor. El grito, que es corto, alto y sonoro, y parecido al sonido que produce un martillo de metal batiendo una plancha también metálica, se repite muchas veces seguidas con cortos intervalos regulares (2 a 4 veces por segundo). Puede ser que éste (si no es el de *Hyla faber)* sea el canto que erróneamente atribuyó Hensel (véase Brehm 1912) a *L. ocellatus;* pues vimos ambas especies juntas en muchos lugares.

Pero más a menudo se encuentra *L. gracilis* en parajes donde el agua es relativamente escasa. Una pendiente donde el agua corría muy lentamente, casi gota a gota por encima del pasto, y donde no había ni un solo pozo algo profundo, era uno de los lugares preferidos donde vivían en masas y donde hemos encontrado algunas veces sus nidos de espuma en huecos subterráneos de unos cuatro centímetros de diámetro y ocho centímetros de profundidad, cuya entrada se encontraba directamente encima del nivel de charcos diminutos, como siempre se forman en las huellas que dejan las patas del ganado en suelo húmedo, semipantanoso. La espuma, de igual aspecto que la de los nidos de *L. ocellatus,* sobresale sobre la entrada de la cueva, a manera de tapón, del tamaño de una moneda de dos centavos. En estos nidos las aperturas tenían dirección perpendicular, pero en otro (lám. I, 6) que se encontraba en un suelo perfectamente plano y a uno o dos metros de distancia de un charco, cuyo nivel no tenía que subir sino pocos milímetros para alcanzar el nido, su orientación era horizontal.

Probablemente serán nidos de esta clase los que se atribuyen a *L. mystacinus, typhonius* y *albilabris* (véase Gadow 1901).

Hemos encontrado los nidos de *L. gracilis* entre el 2 y el 25 de diciembre, y cerca de uno de ellos podíamos observar una rana adulta,

ras de los sacos vocales son muy fáciles de ver. Habiendo revisado cuidadosamente los machos de nuestro material, no los hemos encontrado, de lo que también resulta que se trata de la especie *L. gracilis.*

lo que debe llamar la atención, pues, como ya hemos mencionado arriba, *gracilis* no se expone fácilmente a la vista. Revisando otro nido encontramos una rana adulta en la cueva misma; estaba en el fondo de ésta y apareció recién después de haberse sacado toda la espuma, la que en este caso contenía larvas de por lo menos cuatro a cinco días de edad, ya capaces de llevar una vida libre, y que se deslizaban por entre la espuma por medio de movimientos de la cola. Resulta de esta observación que, también en *gracilis,* la rana adulta tiene la tendencia de quedarse cerca del nido cierto tiempo después de la postura de los huevos.

El número de huevos contenidos en un nido es mucho menor que en *L. ocellatus.* Son sólo unos 150, pero su tamaño es mayor. El diámetro del embrión más joven que poseemos, un estadio con pliegues medulares, es de $2^{mm}5$. Los huevos están provistos de gran cantidad de vitelo; carecen por completo de pigmento y son de un color amarillo tan claro, que dentro de la espuma blanca se distinguen con cierta dificultad. Recién después de tres a cuatro días de desarrollo comienza a aparecer el pigmento.

Las larvas del nido arriba mencionado, que ya se movían libremente dentro de la espuma, tenían el color gris-castaño de las larvas más adelantadas, solamente que eran algo más claras. Puestas en agua nadaban sin dificultad. Eran un poco más pequeñas que otras del mismo aspecto que se encontraban en los pequeños charcos arriba mencionados. Conseguimos criar las del nido hasta la metamorfosis completa, mostrando las ranitas con toda claridad la cabeza puntea-guda y las líneas claras longitudinales del adulto.

Las larvas no llevan una vida social como las de *L. ocellatus.* Son solitarias y se encuentran en charcos con poca agua y fondo de barro. Habitan, pues, en los mismos lugares como los renacuajos de *Ceratophrys americana* (véase ésta) con los que muchas veces se les ve asociadas, mientras nunca las hemos hallado en las aguas relativamente profundas ocupadas por los emjambres de renacuajos de *L. ocellatus.* Tal vez la misma presencia de esta rana más grande y fuerte les impida habitar en estos lugares.

La larva del tercer estadio (lám. III, 17) tiene los caracteres siguientes :

El ancho máximo del cuerpo se encuentra en la región branquial y mide más de la mitad del largo. La altura no es más de las dos terceras partes del ancho. El espiráculo se encuentra en la mitad posterior del cuerpo (en una larva de 8 mm. de largo, sin cola, a $5^{mm}5$ de

distancia del extremo anterior) y está dirigido hacia atrás y arriba. El ano está situado en la mediana.

La cola termina en punta; su membrana no se prolonga sobre el tronco; su largo es de 6 a 7 décimos del largo total de la larva. Lleva, como el cuerpo, finos puntos de pigmento castaño. El espacio interorbital es mayor que el internasal y del mismo ancho, o de un ancho algo mayor que la boca. Ésta mide, en una larva de 22^{mm}5 (largo total), 2^{mm}1. La fórmula dental es :

$$\frac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{\begin{matrix}1-1\\2\end{matrix}} \quad \text{ó} \quad \frac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{3}$$

siendo la tercera hilera de abajo en general, pero no siempre, interrumpida en la mediana.

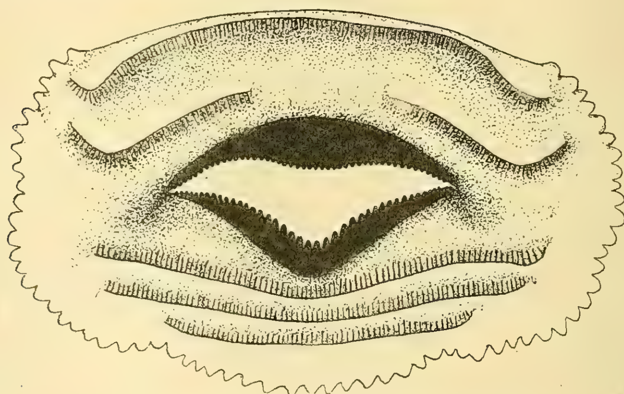


Fig. 3. — *Leptodactylus gracilis,* boca de la larva × 35

Los bastoncillos de los peines (fig. 3) son más finos y más frágiles que en *L. ocellatus;* los dientes del pico por el contrario son más fuertes y grandes como en aquélla. El pico inferior lleva ranuras bien distintas. Las papilas, al rededor de la boca, son relativamente más grandes, pero menos numerosas que en *ocellatus* y colocadas en una sola hilera.

El largo máximo de la larva alcanza a 37 milímetros; el cuerpo sin cola mide 12^{mm}5 (desde la punta de la cabeza hasta el borde anterior de la pierna). La misma medida tomada en larvas en metamorfosis, con cuatro patas y con un largo de la cola de 20; 15,5; 11,5; 10;

1,5 milímetros respectivamente, era de 11; 9,5; 10; 10; 9,5 milímetros; en una rana ya sin cola era de 10 milímetros. El largo total de este último ejemplar era de 12 milímetros. No hay, pues, reducción considerable del largo total durante la metamorfosis. Ésta se produjo a fines de enero en las larvas recogidas el 2 de diciembre, y que, entonces, ya tenían unos cuatro días de edad.

Leptodactylus prognathus Boul.

(Lámina II, 9 ; III, 23 ; y figura 4)

Esta pequeña rana (lám. II, 9) ha de ser muy abundante en los alrededores de La Plata y hasta en la ciudad misma; porque su canto alto, bastante fuerte y monótono, un *pinc, pinc* aislado y que el mismo individuo emite siempre en el mismo tono, puede oírse en todas partes, sobre todo después de la puesta del sol, pero en verano también de día (1).

La rana mide 33 milímetros y debido a su color gris-castaño y su dibujo irregular, poco neto, apenas se destaca de la tierra. Las grandes manchas de color ladrillo obscuro (1 a 3) que lleva en medio del dorso, bastante llamativas si se examina un ejemplar aislado, la hacen aún menos conspícua en sus alrededores naturales. La cabeza, muy puntiaguda, lleva una banda clara a lo largo del borde bucal. En la continuación de ésta hacia atrás, se nota en los costados una hilera de glándulas bastante prominentes, también de color blanco o amarillo claro. Los dientes vomerinos están situados en dos bandas transversales detrás de las coanas.

Viven muy escondidas y aunque uno se encuentre, a juzgar por el canto, inmediato a alguna de ellas, en general no la encontrará. De más de diez individuos puestos en libertad en el jardín y que continuamente oíamos cantar, no volvimos a ver ni uno sólo. En el terrario, se metían con preferencia en los huecos de unos trozos de caña cortada; pronto perdían su timidez, no ofreciendo dificultades en cuanto a su alimentación. Cantaban también en el terrario y así fá-

(1) Es probable que es el canto de esta ranita el que Berg (1896) atribuye a *Hyla raddiana*. Nuestras hilas poseen un canto bastante más melódico y complicado, que no se oye con mucha frecuencia en la ciudad. Sin embargo, muchos *L. prognathus* juntos producen un concierto que, de lejos, podría confundirse con las voces de las hilas.

cilmente se podía observar que poseen una bolsa bucal impar, no muy grande.

Con respecto a su desarrollo hasta ahora desconocido, disponemos del material siguiente:

El 6 de diciembre de 1918 encontramos en un charco de una calle no pavimentada de La Plata dos larvas, de las que no puede caber duda que pertenecen a una misma especie. Además de proceder de la misma localidad, ofrecían el mismo aspecto. Tenían color barro; vistas con la lupa ofrecían un brillo anacarado bien pronunciado y eran a tal punto translúcidas, que observándolos por el lado ventral, podían distinguirse las ramificaciones y anastomosis de todos los vasos de la pierna. Llamaba la atención una mancha blanca y redonda, situada a cada lado del dorso, y debida evidentemente a algún órgano interno. Inmediatamente detrás de ésta, se encontraba una de las varias manchas obscuras que cubren el lado dorsal. De las dos larvas, que en todos los detalles mencionados se parecían la una a la otra, una fué conservada.

Es la larva *a*, representada en la fotografía (fig. 23), y a la que se refiere el dibujo de la boca (fig. 4). La larva *b* fué criada hasta completar su metamorfosis. La joven rana resultante tenía la cabeza punteaguda, el borde blanco de la boca, y la blanca hilera lateral de glándulas del *L. prognathus*. Pereció siendo aún pequeña.

El 3 de enero de 1919 encontramos en el borde del río de la Plata (cerca de Río Santiago) los restos de un nido de espuma, flotando sobre el agua de un charco que aún con marea baja suele tener un poco de agua. Contenía tres embriones muy pequeños, sin pigmento, de color amarillo claro, y probablemente de unos dos a tres días de edad, de los que uno todavía estaba vivo al llegar a casa. Éste, *c*, fué criado hasta tener patas posteriores. Entonces, narcotizado con ácido carbónico (sifón de soda), fué sometido a estudio, haciéndose un bosquejo total del animal y de sus formaciones bucales, que resultaron coincidir con la fotografía y el dibujo respectivo de la larva *a*. La larva *c* soportó bien la narcosis, lográndose criar de ella una rana que, ahora (mayo 1919), ya tiene casi el tamaño del *L. prognathus* adulto y cuya identidad con éste está fuera de duda.

Estamos, por lo tanto, seguros que *L. prognathus* envuelve sus pequeños huevos no pigmentados con una espuma como *L. ocellatus* y *gracilis*. Probablemente su nido será subterráneo, como el de esta última, por ser los charcos de las calles de La Plata, donde probablemente depositará sus huevos en muchos casos, demasiado expuestos a

secarse, y además si se tratara de un nido de espuma superficial como el de *L. ocellatus* o de *Paludicola,* difícilmente hubiera pasado desapercibido hasta ahora. Si esto no es más que una mera suposición, es, en cambio, seguro que la larva se encuentra en el barro de los charcos accidentales de las calles, de lo que se puede deducir que probablemente su desarrollo será bastante rápido. La larva *c,* sin embargo, ha empleado un mes para terminar su metamorfosis.

Tiene la larva *a* un largo total de 29 milímetros, de los que 18 corresponden a la cola. La membrana dorsal de ésta no se extiende sobre el tronco. El espiráculo se encuentra a $6^{mm}5$ de distancia del extremo craneal, está situado a la izquierda y dirigido hacia atrás y un poco hacia arriba. El ano tiene posición mediana.

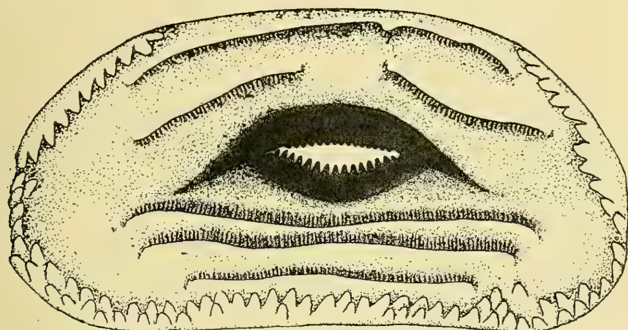


Fig. 4. — *Leptodactylus prognathus,* boca de la larva × 35

Los ojos están situados en el lado dorsal de la cabeza; el espacio interorbital es de $1^{mm}5$, el internasal de 1 milímetro. La boca tiene 2 milímetros de ancho. La fórmula dental es:

$$\frac{\begin{array}{c}1\\1-1\end{array}}{3}.$$

Los dientes del pico son bastante grandes, sobre todo en la mandíbula inferior.

Las papilas del labio inferior son tan numerosas, que en muchas partes forman hilera doble.

Más de un año después de terminar estos estudios, los doctores María Isabel y Max Birabén nos proporcionaron un material muy abundante de cientos de larvas coleccionadas en los alrededores de Venado Tuerto (prov. de Santa Fe), las que, debido a los numerosos

estadios intermedios, pudimos determinar con seguridad como pertenecientes a *Leptodactylus prognathus*. A base de este material es posible dar una descripción más general de la larva.

El ancho del cuerpo es la mitad de su largo o algo más ; el alto es algo menor que el ancho. El largo de la cola es de 6 a 7 décimos del largo total. El espiráculo se halla en el comienzo de la segunda mitad del cuerpo. El espacio interorbital tiene el doble del ancho del internasal, pero es algo más angosto que la boca ($2^{mm}5$). Las formaciones bucales coinciden con las de la larva descrita.

El largo total de la más grande de las larvas es de 36 milímetros, siendo el mayor largo del cuerpo observado de 13 milímetros. La ranita más pequeña llega a 14 milímetros.

Las larvas de *P. prognathus* de Venado Tuerto, tienen mucho pigmento de color castaño. En las más adelantadas, se advierte con frecuencia la más craneal de las manchas claras medio-dorsales del adulto, la que, tanto en las larvas como en ranitas muy jóvenes, es de color gris claro. Existe con frecuencia en larvas adelantadas una estriación longitudinal, siendo la línea media de color claro. Todas las larvas que, sin excepción, estaban ya en metamorfosis o próximas a ella, fueron halladas en charcos temporarios durante los meses de enero y febrero.

Paludicola fuscomaculata Steind.

(Láminas I, 2, 3 ; II, 11 ; III, 18 ; y figura 5)

Budgett (1899) ha publicado observaciones muy importantes sobre la *Paludicola fuscomaculata* del Chaco, y dice, con respecto a sus huevos, lo siguiente : « Los huevos depuestos, principalmente en enero, están envueltos en una masa espumosa, que flota sobre la superficie del agua. Tienen 1 milímetro de diámetro, carecen de pigmento, y contienen extremadamente poco vitelo. Las larvas llegan a ser libres dentro de las 18 a 24 horas después de la primera segmentación. Cuando prontas a hacer eclosión, se abren camino *(wringle their way)* a través de la espuma hasta llegar al agua debajo de ella, colgando dentro de él desde la masa espumosa. »

El material embriológico de esta paludicola, traído por Budgett, fué estudiado detenidamente por Bless (1907).

Según Budgett (1899), *P. signifera* es parecida, en cuanto a sus costumbres generales y su grito, a la anterior.

A partir de fines de diciembre, y en general sólo después de anochecer, hemos oído un grito parecido al descrito por Budgett — un *míau* muy lastimero — tanto en el arroyo de Alta Gracia (prov. de Córdoba) al salir del pueblo, como cerca del « primer paredón » en un pequeño arroyo, afluente de éste, situado a algunos cientos de metros sierra adentro del mismo. En la época de las grandes lluvias de fines de enero, los gritos eran más frecuentes. El mismo individuo los repite sólo con intervalos relativamente largos, no menores de un minuto. En ninguno de los parajes mencionados, los batracios, autores del grito, han de haber sido muy frecuentes y sólo una vez nos fué posible atrapar, siguiendo la dirección del sonido, en el mismo borde del pequeño arroyo y debajo de plantas, a un pequeño batracio que, con movimientos muy ágiles, trataba de ganar el agua y que resultó diferir de *P. fuscomaculata* en que la glándula lumbar no estaba desarrollada, ocupando el lugar correspondiente una mancha obscura. Creímos por esto, en un principio, que se tratara de *P. albifrons,* sobre todo después de compararlo con ejemplares del Museo Nacional de Buenos Aires. Sin embargo, estamos ahora convencidos que el ejemplar pertenece a *P. fuscomaculata,* porque en un material considerable de paludicolas recogidas por los doctores María Isabel y Max Birabén en los alrededores de Venado Tuerto (prov. de Santa Fe) algunos ejemplares ofrecían el aspecto típico de *P. fuscomaculata,* mientras otros eran casi idénticos al de Alta Gracia. El aspecto y tamaño de las glándulas lumbares variaba mucho; a veces estaban muy desarrolladas, mientras parecían faltar en otros ejemplares.

El dibujo del dorso se caracteriza por una ancha faja longitudinal obscura a ambos lados de la línea media. Los centros de estas líneas pueden acercarse, mientras sus extremos divergen, de lo que resulta una figura en forma de X. En otros casos las mismas bandas son casi paralelas entre sí. Las variaciones extremas (lám. II, 11) están unidas por muchos estadios de transición y no constituyen dimorfismo sexual.

En la región de Alta Gracia, por lo menos, esta paludícola parece frecuentar los bajos y, en especial, lagunas o aquellas partes de los arroyos de escasa o ninguna corriente, con fondo fangoso, no rocoso, es decir, aguas del tipo que caracteriza la región pampeana, no la serrana. Nunca hemos oído el grito de paludícola sierra adentro, exceptuando úna sola vez, en un paraje en que el arroyo tiene escasa corriente y faltan piedras. En cambio *Ceratophrys americana* se interna hacia más adentro en los valles y *Leptodactylus ocellatus* y *gracilis* se encuentran aún más arriba que ésta. Sobre todo a *L. gracilis* se le

oye hasta en las partes más altas de las quebradas, allí donde comienzan a aparecer los primeros árboles, siempre que el suelo sea lo suficiente húmedo.

Los huevos de *P. fuscomaculata* están incluídos dentro de una masa espumosa blanca que flota sobre el agua y es parecida, en cuanto a su estructura, a la de *Leptodatylus ocellatus,* aunque los alveolos de la espuma parecen ser en *P. fuscomaculata,* más pequeños y, por lo tanto, la masa algo más compacta.

En cuanto a su forma difiere de la de la rana criolla, pues es perfectamente hemisférica, sin agujero en su centro y sólo de 10 a 15 centímetros de diámetro (lám. I, 2). Las masas se hallan casi siempre hacia los bordes del agua y con mucha frecuencia se fabrican al rededor de plantas, las que por lo tanto parecen perforar la espuma. Budgett no describe la forma tan característica de estas espumas y podría ser que las masas observadas por él ya se habían deshecho.

En ningún caso observamos un batracio cerca del nido como en los *Leptodactylus ;* parece pues que la madre no cuidara a la cria.

La gran mayoría de las masas fueron fabricadas durante las fuertes lluvias, entre el 24 y el 31 de enero, algunas también uno o dos días después de cesar éstas. Encontramos algunas en el arroyo de Alta Gracia, en partes con fondo fangoso y con plantas, como una media docena en el mencionado arroyo detrás del « primer paredón », estando, en un caso, tres de ellas pegadas una a otra, y una cantidad enorme en el « lago » de Alta Gracia, todas ellas cerca del murallón (lám. I, 3). No sabemos si éstas últimas fueron fabricadas en la misma parte del lago donde las hallamos, o si fueron llevadas allí por el viento después de hechas; lo cierto es que en los demás bordes del lago se encontraron relativamente pocas.

Antes de la fecha indicada no hemos observado ninguna masa de espuma de Paludicola, quizá por ser el tiempo demasiado seco ; en cambio más tarde, continuando las lluvias, encontramos el 9 de febrero otra cantidad de ellas aunque mucho menor que la primera y en las mismas localidades.

En cada masa de espuma se hallan muchísimos (probablemente miles) de huevos muy pequeños, blanco amarillentos, sin pigmento y por esto difícilmente visibles. Los embriones tenían mucho parecido con las figuras de Bless.

No fué posible criar las larvas hasta la metamorfosis ; éstas siempre morían mucho antes, no alcanzando un largo mayor de 7 milímetros. Pero, como las formaciones bucales ya están bien desarrolla-

das en larvas de este tamaño, fué posible indentificarlas con otras más adelantadas, pertenecientes con seguridad a *P. fuscomaculata* y halladas entre el material ya mencionado de larvas de varias especies de *Leptodactylus*, recogidos por los doctores Birabén.

Para establecer la identidad específica de las larvas, con respecto a la *Paludicola fuscomaculata* adulta, nos basamos en los estadios siguientes:

1° Cinco larvas ya avanzadas de 25 a 35 milímetros de largo, cuyas formaciones bucales son idénticas entre sí y con las de las pequeñas larvas criadas en el acuario, y de muchas de tamaño mediano, de Venado Tuerto, tienen sólo dos hileras ventrales de bastoncillos. Además, el tubérculo tarsal característico de *P. fuscomaculata* está bien desarrollado en los 5 individuos y ambos tubérculos metatarsales no sólo son visibles sino que poseen ya la forma nítida y bien marcada que los distingue en el adulto, donde están provistos de una capa córnea negroparda de las mismas formaciones de *Leptodactylus ocellata, gracilis* y *prognathus*.

2° Una ranita joven, aún provista de cola (largo total 28 mm.; largo del tronco 12 mm.) con los mismos tubérculos en las patas, pero que ya ostenta en el dorso la figura en forma de X de *P. fuscomaculata*.

3° Tres ranitas jóvenes de 18, 18 y 24 milímetros de largo, también con tubérculos en las patas y la figura en forma de X en el dorso, pero además con glándulas lumbares bien desarrolladas y por tanto ya con los caracteres del adulto.

Las larvas de *P. fuscomaculata* de Venado Tuerto (fig. 18), son de color gris claro, sin ningún dibujo pronunciado. Sus ojos negros resaltan fuertemente del fondo claro. La membrana caudal no se extiende sobre el tronco, y la cola se angosta hacia caudal, terminando sin embargo trunca. Su largo es de 5 a 6 décimos del largo total. El espiráculo se halla sobre la izquierda, generalmente entre el 6° y 7° décimo del largo del tronco, y está dirigido hacia atrás y arriba. El ano está del lado derecho. Esta asimetría está muy poco pronunciada, pero examinando con detención es siempre perceptible.

El ancho del cuerpo es mayor que su alto, y también que la mitad del largo. El espacio interorbital es casi el doble del internasal y mayor que el ancho de la boca. El espacio internasal es algo menor de 1 milímetro.

El pico (fig. 5) tiene ranuras; sus dientes son bien distintos. Hay

una sola hilera de papilas y cuatro hileras de bastoncillos, siendo la fórmula dental :

$$\frac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{2}.$$

Al comparar nuestras larvas con la figura de Bless (1905, página 451) de la larva de *P. fuscomaculata,* se notan las diferencias siguientes : La cola de la larva de Bless termina en punta, y su membrana se prolonga sobre el dorso hasta la mitad del largo del cuerpo. La cola de nuestras larvas termina en forma ancha redondeada y su membrana no (o casi no) se extiende sobre el cuerpo. El espiráculo de la larva de Bless está situado en la mitad anterior del cuerpo,

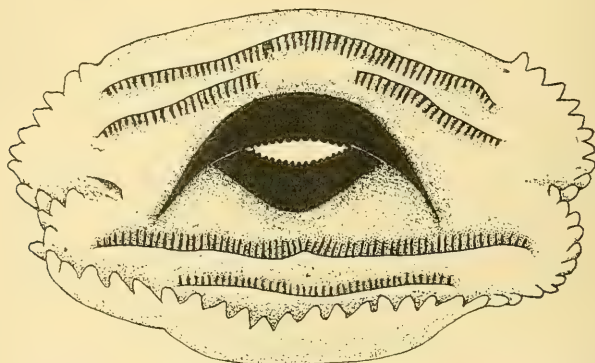


Fig. 5. — *Paludicola fuscomaculata,* boca de la larva × 43

más o menos a dos quintos de su largo ; el de nuestras larvas se halla en la mitad posterior (de 0,6 a 0,7 del largo).

También existen diferencias leves en cuanto a la forma de la cabeza y la dirección del espiráculo.

Bless no investigó las formaciones bucales. De su dibujo no resulta. en forma terminante, si la posición del ano es mediana o no ; pero aunque en el texto no exista indicación al respecto, lo primero parece lo más probable. Como ya hemos mencionado, en nuestras larvas el ano se halla a la derecha.

Es posible que la larva estudiada por Bless perteneciera quizá a una especie muy próxima a *P. fuscomaculata,* pero como el trabajo se ocupa ante todo de los estadios jóvenes y no de los caracteres larvales, también podría tratarse de pequeñas inexactitudes en el dibujo.

Paludicola cinerea Cope (**Paludicola alpina** Andersson)

(Láminas I, 5; II, 8; III, 21, 25; y figura 6)

El dorso de los animales es de color plomo claro hasta pardo obscuro; en general, en los individuos obscuros, también la mitad anterior de la región de la bolsa vocal es de color negruzco, mientras que, en los ejemplares claros, esta región tiene escasísima o ninguna coloración. Sin embargo, un ejemplar de dorso muy claro tenía la bolsa de un color netamente gris. Andersson, a cuya disposición sólo se hallaban dos ejemplares machos, cree que la coloración de esta región sea un carácter sexual. Hemos podido comprobar, en efecto, que de siete ejemplares abiertos, cuatro de mentón obscuro eran machos, dos, en que éste carecía de pigmento, eran hembras, y otro, también sin coloración pero relativamente pequeño (35 mm.), un macho joven.

A excepción de la bolsa vocal, todo el lado ventral, incluso el de los muslos, es siempre claro y liso. El dorso (lám. II, 8) muestra un dibujo en forma de manchas negro-pardas muy características, que resaltan más en ejemplares claros. Las manchas son bastante irregulares, pero cada una tiene aproximadamente forma de herradura. En total, la herradura es relativamente clara, pero algo más obscura que el fondo general y delimitada en su borde interno por una línea negra muy marcada, en el externo por una hilera de puntos. Las manchas no tienen una disposición regular, sino que el extremo abierto de la herradura puede estar orientado en cualquier dirección. Los muslos aparentan una estriación transversal, debida a grandes manchas ovales. Aquella parte del muslo que queda cubierta por el peroné, cuando éste está retraído, así como la región ventral a la glándula lumbar, están provistos de pequeñas manchas irregulares muy netas y obscuras.

La glándula lumbar es oval (tamaño unos 3 $\times$ 6 mm.) muy prominente, y lleva una mancha negra a veces muy grande, y en este caso bordeada por una delgada pero neta línea blanca.

Como puede verse, al comparar nuestra fotografía (fig. 8) con el dibujo de Andersson (1906), existe bastante parecido entre sus ejemplares y los nuestros. Sin embargo, Andersson indica que el tímpano es « indistinto, con sus bordes poco visibles », mientras que, en nuestros ejemplares, siempre era bien visible, aunque no tan grande y neto como, por ejemplo, en los *Leptodactylus*. Es ésta la única diferencia real entre nuestros ejemplares y los de Andersson. El largo de sus

ejemplares (♂♂) era de 39mm36, el largo del macho más grande de nuestro material es de 41 milímetros, el de la hembra más grande de 45 milimetros.

La gran cantidad de adultos, huevos, embriones, estadios larvales y pequeñas ranas en metamorfosis de que disponemos fueron coleccionados por el ingeniero Vladimir Weiser, en la provincia de Jujuy, en las siguientes localidades: Volcán (ca. 2300 m. alt.), Tilcara (2500 m.), Iturbe (3400 m.), Quebrada Cueva, cerca de Iturbe (3400-3900 m.), La Quiaca (3460 m.), Santa Catalina (3600 m.), y río San Juan (frontera boliviana, 3600-4200 m.), en dos expediciones arqueológicas organizadas por el conocido coleccionista señor Benjamín M. Barreto desde noviembre de 1919 a enero de 1920 y desde marzo a mayo del mismo año.

Los dos ejemplares de Andersson proceden de la misma región como los nuestros (Casabindo, 3500 m.), y habiéndonos asegurado el ingeniero Weiser, que no sólo no observó ninguna otra paludicola en esta región, sino que el batracio en cuestión es sumamente frecuente, siendo probablemente el anfibio más común de aquellas comarcas, no nos cabe duda que los ejemplares de Andersson y los nuestros pertenezcan a una misma especie, aunque exista quizá entre ambos la pequeña diferencia ya mencionada con respecto al desarrollo del tímpano.

Antes de conocer el trabajo de Andersson, habíamos determinado estos batracios, según el catálogo de Boulenger, como pertenecientes a *Paludicola cinerea* Cope, del Alto Perú (Juliaca ca. 4000 m.), aunque se notaran entre la descripción de esta especie y nuestro material ciertas diferencias. Las aperturas nasales no son realmente terminales, sino situadas cerca de la punta de la trompa. Ambos tubérculos metatarsales son muy grandes y prominentes (*the outer not prominent* en *P. cinerea)*. Las glándulas lumbales no son de tamaño mediano, sino grandes. Sin embargo, nos parece que estas diferencias, así como las referentes a la coloración, son tan escasas, que muy bien pueden ser debidas a variaciones individuales de los ejemplares, o que sólo son ficticias y debidas a pequeñas inexactitudes de lenguaje. No nos parece por lo tanto dudoso que *P. alpina* Andersson sea un sinónimo de *P. cinerea* Cope.

Según el ingeniero Weiser, a quien debemos todas las observaciones biológicas sobre esta especie, *P. cinerea* pasa el invierno enterrada, a veces en parajes bastante alejados del agua. En el mes de mayo, él las halló en antiguas sepulturas indígenas a una profundidad de un metro y más.

A partir de fines de noviembre, durante toda la época de los calores y de las lluvias, se oye su canto en casi todas partes.

Weiser encontró las ranas mientras cantaban (lám. III, 21), siempre flotando en la superficie del agua, con su extremo caudal dirigido hacia la tierra. Su canto podría reproducirse con la sílaba *grrau, grrau, grrau,...* repetida en intervalos regulares, siendo la *r* larga y fuerte, y el *au* poco neto. La rana infla, cada vez que emite el sonido, fuertemente su bolsa vocal, contrayendo al mismo tiempo el vientre. En los intervalos entre dos gritos, durante la inspiración, es, por el contrario, el vientre el que está inflado y la bolsa vocal se contrae algo. Estos movimientos son tan enérgicos que todo el cuerpo trabaja fuertemente, produciéndose en su rededor círculos en el agua. La voz es, pues, emitida en condiciones y por movimientos idénticos como los describe Budgett para la *P. fuscomaculata* del Chaco. La bolsa vocal parece ser, sin embargo, más pequeña, pues sólo alcanza a unos 2 y medio centímetros de diámetro.

Weiser observó también que, cantando varias de estas ranas, emiten siempre los sonidos alternativamente una después de otra. Pero si, por cualquier circunstancia, el ritmo resultara alterado, gritando dos a la vez, todas ellas callan, y recién después de algún tiempo reanudan el canto.

Los primeros nidos de espuma (lám. I, 5) aparecieron a fines de diciembre, cuando ya caían a diario copiosas lluvias. Los nidos, parecidos a los de *P. fuscomaculata,* son tan abundantes que en un solo charco pueden existir cientos de ellos, y se los halla hasta en los más pequeños.

Tuvo el señor Weiser la suerte de observar la fabricación de uno de ellos, aunque ya empezado: la hembra de la pareja en cópula, sólo conserva la cabeza fuera del agua, mientras todo el cuerpo del macho, con excepción de las extremidades posteriores, se halla fuera de él. El diámetro del nido de espuma ya comenzado, y que se hallaba detrás de los animales, era menor que el ancho del cuerpo de la rana. En intervalos de unos 20 a 40 segundos, el macho introducía sus patas traseras debajo del cuerpo de la hembra, doblando al mismo tiempo su propio cuerpo hacia atrás y abajo, para luego depositar, levantando la parte posterior del cuerpo por encima del nido, la espuma nueva con los huevos, que las patas habían traído, sobre la espuma del nido ya existente y extenderla luego sobre el mismo. La espuma es sacada de una pata por movimientos de los dedos de la otra, comenzando la operación siempre por el muslo, mientras la distribución regular sobre

el nido se lleva a cabo por movimientos simultáneos de ambas extremidades traseras, las que manteniéndose perfectamente derechas se alejan la una de la otra, deslizándose por sobre la espuma. Este movimiento se repite cuatro o cinco veces seguidas, pero siempre primero es separada la espuma de las patas, y recién después tiene lugar su distribución por encima del nido. Ambos movimientos se efectúan con suma rapidez. El nido de espuma, cuya confección observó el señor Weiser, se hallaba terminado dentro de un cuarto de hora aproximadamente, teniendo, entonces, el diámetro de la palma de la mano. Los nidos son al principio de color blanco puro, destacándose los huevos como puntos negros. Ya el segundo día toma la espuma un tinte

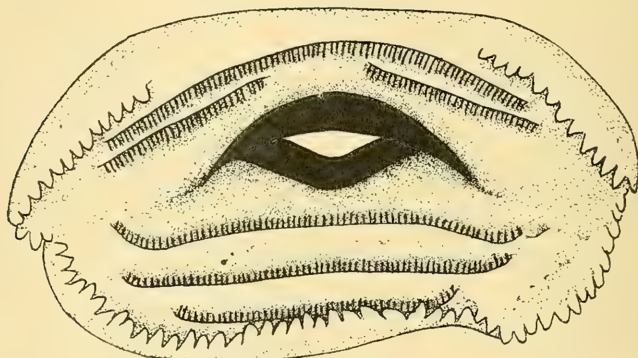


Fig. 6. — *Paludicola cinerea,* boca de la larva × 25

más amarillento, disminuyendo la altura del nido, para perder éste su forma después de pocos días más. Debajo de la espuma aún existente se hallan entonces las jóvenes larvas.

Como resulta de estas observaciones de Weiser, y como pudimos comprobar en el material que trajo, los huevos de *Paludicola cinerea* difieren de los de *fuscomaculata* por ser fuertemente pigmentados. Su diámetro (en formol 1 a 10) es de $1^{mm}2$ a $1^{mm}3$. Estamos seguros de que los huevos traídos por Weiser son efectivamente los de esta paludicola, pues coinciden con los que se hallaron en la cloaca de una hembra recogida en el acto del desove, y tampoco puede haber duda con respecto a la identidad de las larvas, pues hay, entre el material, numerosísimos estadios de transición entre ellas y las ranas jóvenes.

El cuerpo de la larva (lám. III, 25) es largo, bajo en sentido dorso-ventral y más o menos del mismo ancho en la región de las branquias que en la abdominal. Su pigmentación es obscura, de disposición regular,

en forma de pequeños puntos redondos, pardo-castaños, muy juntos los unos a los otros, y que son especialmente netos en el eje de la cola, pero que también pueden extenderse sobre la membrana caudal, entonces obscura.

El espiráculo se halla del lado izquierdo y está dirigido hacia caudal y dorsal; el ano es mediano. El largo de la cola es de 5 a 6 décimos del largo total, el ancho del cuerpo la mitad de su largo, su alto algo menor que el ancho. El espacio interorbital es mayor que el internasal y más pequeño que el ancho de la boca, siendo este último de 2,5 a 3 milímetros.

Las papilas que rodean la boca forman una sola hilera. La fórmula dental es:

$$\frac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{3}.$$

La larva mayor que tuvimos ocasión de observar tenía 38 milímetros de largo (sin la cola 16 mm.), la ranita más pequeña 12 milímetros.

Paludicola falcipes Hensel

(Láminas, II, 10 ; III ; 24 ; y figura 7)

Esta especie es una ranita muy pequeña (lám. II, 10) (14 a 18 mm. de largo), cuyo dibujo y colorido varían mucho, sin dientes vomerinos y sin tímpano visible del exterior.

Dos hileras de glándulas que comienzan detrás de la cabeza y convergen hacia la región escapular para volver a alejarse hacia caudal, constituyen una figura en forma de X, a veces muy marcada, ya sea por tener la hilera misma un color más obscuro que se destaca netamente del fondo, o por ofrecer la coloración hacia medial de la hilera un marcado contraste con respecto a la región lateral a la misma. También es frecuente una ancha línea mediana de color claro.

Otros ejemplares, en cambio, carecen por completo de dibujo; y su color terroso uniforme aumenta aún las dificultades de verlas y atraparlas, dificultades ya considerables debidas a su pequeñez y a su gran agilidad.

La rana adulta posee los siguientes tubérculos característicos en la mano y en el pie: en la mano se halla un tubérculo debajo de cada una de las articulaciones de los dedos, y además, en el carpo, un tubér-

culo alargado sobre el borde del primer metacarpal, y otro grande, redondeado más hacia lateral. El pie muestra, además del tubérculo debajo de cada articulación de los dedos, dos tubérculos cónicos en el extremo proximal del metatarso, uno lateral y otro medial, prolongándose este último en un pliegue tarsal que corre oblicuamente hacia ventral y cuyo extremo proximal es algo ensanchado.

El 27 de septiembre de 1919 pudieron observarse parejas en cópula; los machos parecen ser siempre más pequeños que las hembras y están dotados de una gran bolsa vocal impar, con ayuda de la cual, producen un sonido muy agudo que guarda el mayor parecido con el de los grillos, confundiéndose frecuentemente el canto de unos y otros. También en el terrario, los machos solían cantar con frecuencia, sobre todo hallándose al sol.

De su evolución conocemos sólo unos pocos renacuajos hallados por el ingeniero Weiser el 18 de octubre cerca de Los Talas (La Plata) y ranitas en metamorfosis. Como la cópula fué observada a fines de septiembre, y como los renacuajos de huevos de sapo *(Bufo arenarum)*, depuestos en el mismo paraje a mediados de septiembre, mostraban los primeros esbozos de las patas posteriores recién en noviembre, es más bien probable que se trate de larvas provenientes de huevos depuestos en el otoño anterior y que habían invernado.

A fin de demostrar su identidad con *P. falcipes,* daremos una corta descripción de cada una de las cinco larvas que están a nuestra disposición:

1ª La larva más adelantada en la metamorfosis (largo del tronco 12 mm., largo total con cola 27 mm.), posee ya todos los tubérculos de la mano y del pie, los que, aunque más pequeños que en el adulto, son relativamente más netos. Sobre el dorso ostenta manchas obscuras, pero falta la figura en forma de X y la línea mediana clara;

2ª Otra larva (largo del tronco 12 mm., largo total 28 mm), no está aún tan desarrollada como la anterior, pues muestra en los ángulos bucales aun numerosas papilas de la boca larval. Todos los tubérculos de la mano y del pie del adulto son bien visibles. Sobre el dorso se nota muy bien una línea mediana clara y la figura característica en forma de X;

3ª Un renacuajo con las patas posteriores grandes, muestra en ambas los tubérculos del adulto. La boca tiene el mismo aspecto como la de la figura 7 del texto;

4ª Otro renacuajo con patas posteriores. Por lo menos en una de

las patas los tubérculos del adulto son netos. Las formaciones bucales concuerdan con las del renacuajo 3;

5ª Un renacuajo con patas posteriores pequeñas, en las que no se distinguen los tubérculos. Formaciones bucales como en 3 y 4.

De las descripciones que anteceden creemos que resulta con seguridad que estos cinco animales son idénticos a *P. falcipes*. Basándonos en ellos, daremos la siguiente descripción de la larva (lám. III, 24):

Coloración gris uniforme; la membrana caudal, transparente y sin dibujo, no se extiende sobre el cuerpo y termina en punta. El largo de la larva mayor es de 35 milímetros, correspondiendo a la cola 6 a 7 décimos del largo total. El ancho del cuerpo es de tres cuartas par-

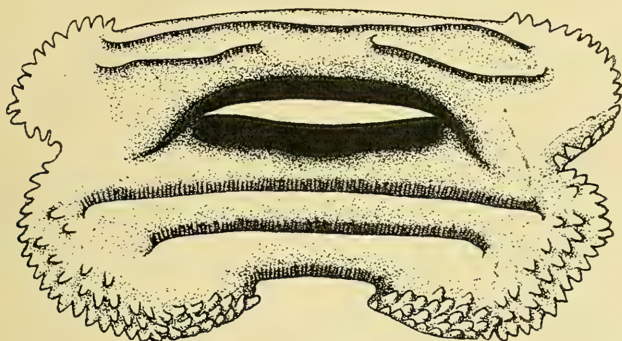


Fig. 7. — *Paludicola falcipes*, boca de la larva × 32

tes de su largo; su alto es igual al ancho o algo menor. El ancho mayor corresponde a la región abdominal. El espiráculo está situado en la mitad del largo del cuerpo o algo más hacia caudal sobre el lado izquierdo y dirigido hacia caudal y algo dorsal. La posición del ano es mediana. El espacio interorbital es mayor que el internasal, pero menor que el ancho de la boca que alcanza 2,5 a 3 milímetros.

Las formaciones bucales (fig. 7), se caracterizan por ser muy corta la más externa de las hileras de bastoncitos ventrales, la que es visible de afuera, aun estando la boca cerrada, pues faltan en esta región las papilas del labio inferior, dispuestas en varias hileras. La falta de las papilas en la línea media ventral es de interés por conocerse hasta ahora sólo en el género *Bufo*.

La fórmula de las hileras de bastoncitos es:

$$\frac{\begin{matrix}1\\ 1 - 1\end{matrix}}{3}.$$

Ceratophrys ornata Bell

(Lámina III, 20, 26; y figuras 8 y 9)

Es conocido que *Ceratophrys ornata*, el escuerzo, suele abundar en unos años y escasear en otros. Nosotros nos acordamos que durante los años de 1906 a 1911 no conseguimos ver ni un solo ejemplar, pero que en otoño de 1912, repentinamente, comenzaba a abundar en los alrededores de La Plata. Desde entonces las colecciones del Museo se han enriquecido todos los años por un número mayor o menor de estos batracios; quizá valga la pena recordar que, sin embargo, de octubre de 1915 a noviembre de 1916, entró un solo ejemplar (año seco), mientras que en el verano siguiente de diciembre de 1916 a abril de 1917, fueron traídos en cantidades mayores que en los años anteriores, no sabemos si debido a su mayor abundancia o a circunstancias casuales.

A partir de 1912, el doctor Carlos Bruch, jefe de la sección zoológica del Museo, y también nosotros, hemos tenido durante años escuerzos en captividad, tratando de ofrecerles variadas condiciones en cuanto a tierra, humedad, etc., a fin de inducirlos a la reproducción, pero siempre con resultado negativo.

El 23 de enero de 1917, fueron traídos al Museo, entre otros, dos parejas de escuerzos en cópula, las que pusimos en un acuario bastante grande con piso de arena y con tan poca agua, que ésta no llegaba a cubrir unos trozos de ladrillo que contenía.

Los días anteriores habían sido muy calurosos, con máximos entre 36° y 38°, cayendo el 20 y 21 copiosas lluvias, mientras que las semanas anteriores reinaba más bien tiempo seco. Cambios atmosféricos de esta clase son siempre propicios para inducir a los batracios a la copulación (véase *Pseudis*).

Los machos de ambas parejas eran bastante más pequeños y de colores más vivos que las hembras. Como pudimos comprobar en 10 ejemplares, sacados al azar de entre la colección de escuerzos del Museo, la diferencia de tamaño entre los sexos parece ser constante: las cinco hembras tenían un largo del tronco de 12 a 13,2 centímetros y un ancho entre las articulaciones mandibulares de 6,9 a 7,3 centímetros; mientras que las mismas medidas eran para los machos: 8,5 a 10,5 centímetros y 5,1 a 5,5 centímetros.

Durante la tarde del 23, ambos machos hacían oír su voz con mu-

cha frecuencia. La voz es fuerte, semimetálica (tiene cierto parecido con la de un armonium algo gastado, o de un acordeón) y los gritos se repiten con intervalos relativamente largos.

Hasta las 5 de la tarde aún no había huevos, pero a las 7 de la mañana siguiente la arena del acuario estaba cubierta por unos 400 a 500 de ellos. No sabemos si ambas parejas, o lo que quizá sea más probable, una sola había desovado. La misma mañana la una ya no estaba en cópula, separándose luego también la otra. Por la tarde el macho de esta última hizo nuevos ensayos de copulación, gritando bastante, pero no fueron depuestos más huevos.

Los huevos cubrían el piso del acuario en forma muy regular. Cada huevo lleva una envoltura de jalea transparente, constituída por varias capas, de las que la externa es muy blanda y pegajosa, adhiriéndose a ella numerosísimas partículas de arena. Los huevos no forman cadenas, ni están en masas, sino que cada huevo está aislado, y sólo en caso de encontrarse varios muy cerca los unos a los otros, sus envolturas están algo adheridas.

No estábamos al principio seguros si esta manera de desovar es la normal para el escuerzo, puesto que ambas parejas se encontraban en un ambiente seguramente muy distinto del natural. Sin embargo, parece probable que los huevos siempre sean depuestos en esta forma, por coincidir perfectamente con lo observado en *Ceratophrys americana*.

Los huevos son regularmente pigmentados; los estadios más jóvenes de segmentación (recogidos el 24 de enero a las 10 a. m.) tenían cuando frescos 2 a 2,1 milímetros de diámetro sin envolturas. Los huevos fueron distribuídos en varios platos, de los que unos fueron puestos a la intemperie, los otros conservados en el laboratorio, cuya temperatura es en verano más bien fresca. Mientras en los primeros ya el 26 por la mañana todos los embriones habían abandonado sus envolturas, en éstos aún por la tarde del mismo día muchos no habían iniciado la eclosión. En condiciones normales, la eclosión se efectuará, pues, a unas 48 horas o algo más después de la postura.

En los embriones próximos a salir, la cavidad, en el interior de la envoltura, tiene un diámetro de 5 a 6,5 milímetros (en material vivo). Las larvas que acaban de hacer eclosión tienen (en alcohol) un largo de 6 a 6,5 milímetros, de lo que más de un tercio corresponde a la cola. Poseen branquias externas no muy bien desarrolladas y toscamente plumuladas. Después de la eclosión, las larvas quedan durante varias horas como inmóviles sobre el fondo del acuario.

En cuanto a su aspecto general, las larvas del escuerzo (lám. III, 26) se distinguen por ser muy voluminosas, siendo la proporción entre el ancho y el largo de 5 a 7. El ancho máximo se encuentra en la región abdominal y supera algo a la altura. El espiráculo está situado en la mitad posterior del cuerpo y dirigido hacia atrás y arriba. El ano está en la mediana.

El largo de la cola es de 6 a 7 décimos del largo total, su membrana dorsal no se extiende sobre el tronco. La cola termina más bien en una punta, aunque no muy fina. Los ojos tienen posición dorsal y están separados por un espacio de 3 milímetros. El espacio internasal mide 2 milímetros. La boca (fig. 8) tiene 7 milímetros de an-

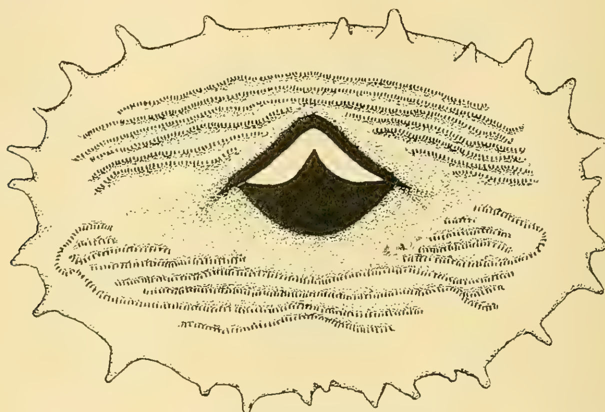


Fig. 8. — *Ceratophrys ornata,* boca de la larva × 25

cho, tamaño que supera absoluta y relativamente al de todas las demás larvas descritas aquí. Los bordes de los labios son rodetes prominentes y no llevan hileras regulares de papilas, sino sólo unas pocas de ellas, las que por su tamaño considerable tienen más bién el aspecto de tentáculos. Están aisladas y las hay más grandes y más pequeñas, estando situadas éstas últimas, con preferencia hacia la mediana, pero sin ofrecer posición determinada. Hay además una o dos papilas cortas, entre el labio superior y la nariz, situadas encima de un tubérculo prominente (véase lám. III, 26) y otra debajo del labio inferior, allí donde la mandíbula inferior sobresale formando una prominencia. Ambas son inconstantes o tal vez formaciones de larvas jóvenes, que desaparecen más tarde.

El pico córneo de la boca es mucho más fuerte que el de los *Leptodactylus* o *Bufo* etc. El pico inferior forma, en la mediana, un ángulo

prominente prolongándose en una punta aguda. Los bordes del pico inferior llevan en toda su extensión, exceptuado sólo el extremo de la punta mencionada, pequeños dientes afilados como los de una sierra. Dientes de la misma clase se encuentran también en el pico superior, el cual, estando la boca cerrada, sobrepasa al inferior y está en animales conservados, tan firmemente comprimido contra éste, que es imposible abrir la boca sin romperlo.

Es de interés que el pico ofrece en larvas más jóvenes aspecto aún más carnívoro (fig. 9). Los dientes del pico de una larva de 15 milímetros de largo total, tienen, por ejemplo, en cuanto a su forma, ma-

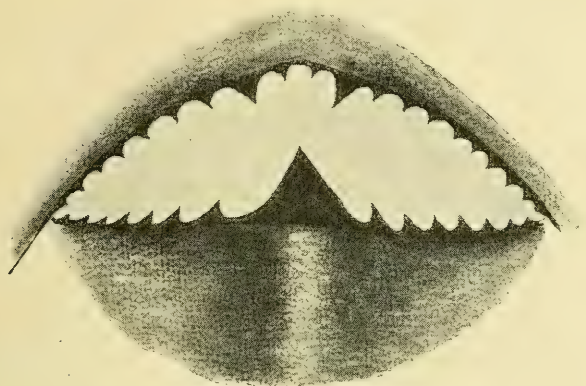


Fig. 9. — *Ceratophrys ornata,* pico de una larva de 15 centímetros de largo × 85

yor parecido con los de un tiburón que con los de un renacuajo. Corresponden a este gran desarrollo de la dentadura los hábitos muy carnívoros y el canibalismo de las larvas, debido al cual, no fué posible criar más de una en cada recipiente.

Los elementos de las hileras de bastoncitos (fig. 8, del texto) son por el contrario muy finos y frágiles, de manera que las hileras resultan casi siempre más o menos incompletas. El número de hileras es mucho más grande que en *Leptodactylus,* etc., y hay a su respecto bastante variabilidad. El número de hileras de la derecha e izquierda es desigual; hay bifurcaciones de hileras; hay hileras que forman arco, circundando a otras, como si con el aumento de elementos se perdiera su regularidad y posición determinada. Como además las hileras experimentan un aumento hasta durante la última época larval, es imposible resumir sus formaciones en una fórmula dental.

Hemos contado hasta 7 hileras en el labio superior, hasta 10 en el inferior.

La larva más grande que poseemos fué criada en el acuario. Tenía ya 4 patas y un largo total de 70 milímetros, siendo el de su tronco, desde el hocico hasta el borde anterior del muslo, de 28 milímetros; tenía un ancho máximo de 22 milímetros y un alto de 18 milímetros.

El dibujo, tan característico del adulto, comienza a aparecer recién cuando las patas anteriores ya son libres. Al principio es muy obscuro, y puede observarse cómo los colores se hacen más y más llamativos a medida que la cola desaparece. En el joven escuerzo, como él representado en la fotografía (lám. III, 20), el dibujo y los colores son quizá más vivos que en el adulto.

Ceratophrys americana. Dum. et Bibr.

(Láminas I, 7; II, 13; III, 16; y figura 10)

Ceratophrys americana tiene unos 50 milímetros de largo y el aspecto de un sapo; sólo la forma de la cabeza y boca recuerdan en algo al escuerzo. Tiene manchas obscuras sobre un fondo amarillo mate, no siendo los colores, en general, muy vivos. Sólo una línea clara mediana en el dorso suele ser bien visible en todos los individuos, además de otra un poco más ancha, que cruzando la primera, se extiende de un ojo al otro (lám. II, 13). Además, la especie se reconoce fácilmente por la forma característica de sus tubérculos tarsales y metatarsales. Forman éstos, en el lado medial del pie, tres crestas situadas, una tras otra. La cresta más alta y más fuerte corresponde al metatarso y tiene un borde córneo muy agudo; un borde parecido lleva también la cresta corta del primer dedo. La tercer cresta está situada en el tarso; es alargada, más chata y sin borde córneo.

Hemos encontrado *Ceratophrys americana* en La Plata y en la sierra de Córdoba; los ejemplares del Museo nacional de Buenos Aires y los de La Plata tienen las manchas más vivas y son más chicos en general que los de la sierra; los tubérculos del pie son en ellos más alargados. Nuestras observaciones sobre la biología y el desarrollo hasta ahora desconocido de *C. americana,* fueron hechas en la sierra, pero poseemos también larvas de la misma especie de los alrededores de La Plata.

En la sierra, mientras el tiempo era seco, se observaba sólo escasos individuos, sobre todo al anochecer, y al lado del agua. De día esta

ban escondidos debajo de piedras o enterrados, a veces bastante lejos de los arroyos, en las pendientes de los cerros.

Desde mediados de enero se podía oír su canto, que tiene cierta semejanza con el sonido que producen las ruedas de un convoy de ferrocarril, al oirlo desde lejos. Es bastante fuerte y bajo, y el mismo animal no cambia nunca de tono. Comienza a veces con unos *cuac, cuac* aislados y bien distintos, que pronto se siguen con rapidez siempre mayor, hasta transformarse en el canto descrito, no interrumpido durante mucho tiempo, y en el cual, los gritos aislados que lo componen ya no pueden distinguirse. No encontramos ninguna similitud con el tono de una campana rota al que se parece la voz de *C. americana,* según Berg (1896), y tampoco con la descripción de D'Orbigny : «Tous les soirs elle fait entendre un cri semblable à celui d'une clochette, mais dans plusieurs tons differens, ce que de loin ressemble assez à un carillon discordant.»

Hemos oído el canto solamente al anochecer y durante la noche. Mientras cantan, la bolsa bucal impar está hinchada en forma extraordinaria. Los hemos oído cantar solamente mientras estaban en el agua y siempre en partes del arroyo de poca profundidad.

Mientras que los animales en tiempo normal eran escasos, aparecieron con rapidez asombrosa muchos centenares de ellos después de unas copiosas lluvias y una fuerte creciente de los arroyos, a fines de enero, apareciendo entonces también sus huevos en gran cantidad.

Los huevos se encuentran en aguas de muy poca profundidad y son puestos no en montones ni cordones, sino de a uno, formando en el fondo del arroyo una capa uniforme (lám. I, 7).

Si el fondo es de pedregullo o arena, o si la capa de huevos se extiende, como era el caso en otra ocasión, sobre un cesped de plantas acuáticas, por ejemplo, *Ceratophyllum,* las envolturas gelatinosas quedan claras y transparentes. Pero si la postura se efectúa en charcos o pequeños pozos en la misma roca, pero con fondo de barro, lo que parece ser la regla, éste pronto se adhiere a todas las partes de la envoltura envolviéndola por completo y haciendo los huevos casi invisibles. Como, además, debido a los movimientos de los mismos animales adultos, los huevos suelen estar tapados parcialmente por el barro, es muy difícil reconocerlos en lugares de esta clase, aunque los charcos sean bien abiertos y contengan poco agua y que se crea poder abarcar a primera visto todo su contenido.

Los huevos son de color negro muy marcado y alcanzan un diámetro de 1,1 a 1,2 milímetros (medidos en formalina). La larva,

al principio también de color negro, pronto asume una coloración castaño-clara, bastante viva, pero muestra exactamente los matices del barro blando que revuelve en busca de alimento; en éste, la larva se interna por completo, si es perseguida, resultando desde arriba del todo invisible.

Parte de los huevos coleccionados afuera, fueron criados en un acuario para poner fuera de duda su identidad con *C. americana*, pues no había sido posible observar la póstura. Los animales metamorfoseados que resultaron de ellos, poseían todos los carácteres de la especie.

El tiempo que necesitaban para terminar su desarrollo era de 11 a 13 meses; han tenido pues que invernar, y es probable que en las condiciones favorables de su ambiente natural el desarrollo se termine con mayor rapidez.

Los sapitos metamorfoseados salieron del agua tan pronto como había desaparecido la cola y en seguida se enterraron, para vivir, desde entonces, completamente ocultos y salir de sus escondites — por lo menos de día — sólo con intervalos de varias semanas; una vez afuera solían comer sin distinción toda clase de insectos, lombrices, etc. que se les ofrecía.

La larva es de forma tosca (lám. III, 16). El ancho supera considerablemente a la altura y es mayor que la mitad del largo. El espiráculo se encuentra a la izquierda, a la mitad del largo del cuerpo, y está dirigido hacia atrás y arriba. El ano no está situado en la mediana, sino a la derecha. La cola mide de 5 a 6 décimos del largo total, es muy ancha en su extremo caudal y su cresta no se prolonga sobre el tronco.

El ancho de la boca iguala más o menos al espacio interorbital y y supera al internasal. Los ojos están situados en el plano dorsal de la cabeza. Los dientes del pico son cónicos, más bien obtusos, y los de arriba algo más pequeños que los de abajo. Los bastoncitos (fig. 10) están más desarrollados en la mandíbula superior que en la inferior. La fórmula dental es:

$$\begin{array}{c} 1 \\ 1 - 1 \\ \hline 1 - 1 \\ 2 \end{array}.$$

El borde del labio inferior lleva una única hilera de papilas. Las papilas del ángulo bucal, en larvas jóvenes igualmente en hilera simple, pueden aumentar en las más viejas hasta formar cuatro o cinco

hileras. También las papilas situadas en el vestíbulo bucal son formaciones que sólo se encuentran en larvas ya bastante grandes.

Como se ve, tanto la posición del ano como las formaciones de la boca, ofrecen diferencias muy importantes con respecto a *C. ornata*.

La descripción anterior se refiere al material de Alta Gracia; larvas provenientes de otras partes de la sierra o de los alrededores de La Plata demuestran que *C. americana* varía considerablemente según las localidades.

Mientras en el material de Alta Gracia el largo de la cola excede al del cuerpo en $2^{mm}3$ ó cuando más en 4^{mm}, en los renacuajos de La

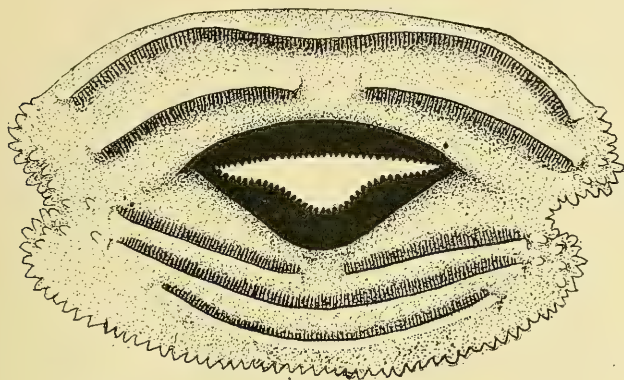


Fig. 10. — *Ceratophrys americana,* boca de la larva × 25

Plata le supera en 7 a 8 milímetros y en los de Cabana (sierra de Córdoba) en 9, 11, 13, 14 y hasta 20 milímetros. En este último material el largo de la cola siempre es más de seis décimos del largo total y puede alcanzar a siete décimos.

También las formaciones bucales ofrecen gran variabilidad. La tercera hilera de bastoncillos de abajo, que en todas las larvas de Alta Gracia es interrumpida en la mediana, resulta impar en cinco ejemplares de entre siete provenientes de un determinado lugar de los alrededores de La Plata (1), resultando así la fórmula dental :

$$\begin{array}{c} 1 \\ 1 - 1 \\ \hline 3 \end{array} \quad \text{en vez de} \quad \begin{array}{c} 1 \\ 1 - 1 \\ \hline 1 - 1 \\ 2 \end{array}. \ (1)$$

(1) Sobre otras variaciones bucales que ofrecen una tendencia interesante hacia el género *bufo :* véase Scott de Birabén (1921).

Una larva con cuatro patas tenía 18 milímetros de largo del cuerpo sin cola. El animal metamorfoseado más pequeño que poseemos, tiene la misma medida.

Pero hay larvas que alcanzan un tamaño mucho más considerable; una larva de Alta Gracia mide 60 milímetros en total (largo del cuerpo sin cola 33 mm.), otra de los alrededores de La Plata, 75 milímetros (largo del cuerpo 30 mm.). La cola de esta última termina en punta y tiene, como resulta de las medidas, un tamaño también relativamente mucho mayor que el de las larvas de Alta Gracia.

Los tubérculos tarsales, que caracterizan el animal adulto, suelen aparecer ya en larvas con cola larga. La larva recién mencionada, de 75 milímetros, tenía los tres tubérculos bien desarrollados.

Berg describe una única larva muy grande (largo del cuerpo 37 mm. y de la cola 67 mm.) como perteneciente a una nueva especie, *C. occidentalis*. Ni la descripción de la larva es suficiente, ni hay garantía alguna de que pertenezca a dicha especie, no habiéndose observado ni la postura ni la metamorfosis.

Pseudis mantidactyla Cope

(Lámina III, 14 y 15 ; y figura 11)

Pseudis mantidactyla es una pequeña rana de 43 milímetros de largo máximo, de color verde obscuro y cuyas grandes membranas natatorias, en las patas posteriores, están en correlación con su vida casi exclusivamente acuática, a la que se deberá también la curiosa posición de los ojos muy prominentes que no están situados a los lados sino en la cara dorsal de la cabeza, muy cerca el uno del otro. La rana suele enterrarse en el barro del fondo del agua, sobresaliendo sólo los ojos, de igual manera como lo hacen una cantidad de pescados y cangrejos.

La voz de esta rana es un *chac, chac* muy duro y ruidoso, repetido muchas veces en intervalos irregulares de día y más todavía de noche durante los meses de calor. En Río Santiago era muy frecuente oirlas, a partir de fines de agosto.

Conseguimos criar esta rana, cuyo desarrollo era hasta ahora desconocido, y reunir un material bastante abundante de todos los estadios hasta la rana metamorfoseada.

La única hembra de que disponíamos, puso huevos durante el ve-

rano, no menos de siete veces seguidas: el 3, 7, 12, 19, 26 y 30 de enero y el 11 de febrero. La primera postura tuvo lugar un día después de trasladados los animales, que hasta entonces habían estado en un pequeño recipiente en el laboratorio, a un acuario grande al aire libre. Que el cambio de ambiente es muy propicio para incitarlos a la copulación, podíamos observar también a principios de abril, cuando, devueltos los animales al pequeño acuario, después de pocas horas estaban en cópula y volviendo a cambiarlos el día siguiente volvieron a reaccionar de la misma manera. Sin embargo, estas últimas copulaciones no fueron seguidas de posturas de huevos. Las siete posturas arriba mencionadas, durante los meses de enero y febrero, estaban casi todas netamente relacionadas con lluvias, ya fueran éstas naturales o producidas artificialmente. Las copulaciones se repetían para cada postura, separándose los animales inmediatamente después.

Cada una de las siete posturas contenía algo más de 100 huevos que, en montones de 20 a 40, adherían a raíces y hojas subacuáticas. Los huevos son bastante claros, teniendo el pigmento del polo animal un color castaño claro, mientras que la parte no pigmentada no es blanco-amarillenta como, por lo general, en los huevos de batracios, sino de un tinte verdáceo. Este color característico del vitelo se nota todavía en estadios bastante avanzados, teniendo, hasta las mismas larvas ya salidas de sus envolturas, el vientre verdáceo.

Los huevos tienen un diámetro de $1^{mm}2$ a $1^{mm}3$. Con respecto al tiempo que necesitan para su primer desarrollo disponemos de los datos siguientes : huevos que fueron depuestos el 3 de enero estaban el 4 por la mañana en estadios avanzados de segmentación. A las 2 de la tarde se veía un gran botón vitelino circular; a las 7 de la tarde éste ya había desaparecido sin dejar rastro; a las 10, no sólo se habían levantado los pliegues medulares, sino que éstos se habían acercado el uno al otro de tal manera, que sólo sus extremos posteriores permitían ver el surco dorsal, terminándose en el blastoporo. El 7 a las 7 p. m. casi todas las larvas ya habían salido de sus envolturas. Durante todo el tiempo, el máximo de la temperatura alcanzaba a más de 30°.

Las larvas de *Pseudis* poseen un órgano frontal bien desarrollado, en forma de una banda fuertemente pigmentada, que se extiende de una apertura nasal a la otra, sobrepasándolas aún un poco. Las larvas son, al tiempo de hacer eclosión, muy delgadas y tienen un largo considerable (de 6 a $6^{mm}5$). Las branquias externas están bien desarrolladas. Durante el último tiempo antes de su eclosión, las envolturas

internas se dilatan considerablemente. Las de animales con branquias externas bien distintas, es decir, ya próximas a salir de sus envolturas, aunque todavía no hagan tentativas al respecto, tienen un diámetro de $2^{mm}4$ a $2^{mm}5$, mientras las de larvas que ya comienzan a abollarlas llegan a 3 y $3^{mm}1$ de diámetro.

En estas envolturas grandes puede comprobarse con bastante facilidad la observación de Bless (1905), según la cual aquéllas están sometidas a una alteración química, que las ablanda antes de la eclosión. La consistencia de la envoltura no alterada, hace poco menos que imposible coger el huevo con las puntas de una pinza, pues la envoltura se resiste a toda deformación, y aun cuando esté rota, sus trozos conservan la forma de partes de esfera. Si, por el contrario, se toca una envoltura ya ablandada con la punta de una aguja, ésta se hunde en la envoltura, deformándola; y si se rompe la envoltura, ésta se plega.

Siempre pasan algunas horas desde el momento en que la envoltura muestra los primeros indicios de su ablandamiento, que se manifiesta por arrugas o abolladuras debidas a la presión ejercida por la cabeza, hasta quedar la larva efectivamente libre. No existe rotación previa de la larva como la observamos en *Leptodactylus ocellatus,* pero tampoco se encuentra ésta fijada dentro de la envoltura, como en el caso de *Xenopus laevis,* según la descripción de Bless (1905). Conserva más bien una perfecta movilidad, lo que puede observarse fácilmente cuando da vuelta, como suele hacerlo a menudo durante este período. Después de perforar la cabeza la envoltura, ésta, en general, queda adherida a la cola, la que recién después de cierto tiempo, se libra de ella a sacudidas.

La larva, una vez libre, se cuelga por medio de un hilo mucoso elástico, bastante largo, de la misma manera como lo representa Bless (1905) en su figura 19 para *Xenopus laevis;* pero mientras que la larva de éste queda adherida a su propia envoltura, en la que se había fijado ya antes de la eclosión, las larvas de *Pseudis* se cuelgan en las plantas o en la pared del acuario. No fué posible ver el hilo directamente; la larva aparenta estar suspendida perpendicularmente en el agua sin estar fijada en ninguna parte; pero moviendo el agua un poco, se ve que comienza a subir y bajar como si estuviera colgada de un elástico invisible.

Durante dos días las larvas quedan colgadas así, inmóviles, y recien después comienzan a nadar. Tienen entonces el intestino arrollado en espiral y, además del pigmento obscuro, aparecen manchas

con brillo metálico. Parece que, durante la época siguiente, faltara a nuestras larvas la nutrición apropiada; pues su desarrollo era muy lento, pero crecían con rapidez desde el momento en que comenzaban a comer carne cruda.

El aspecto de la larva (lám. III, 14, 15) difiere en algo de él de los renacuajos en general, por ser el cuerpo relativamente más alto, y por tener también la membrana natatoria de la cola una altura muy considerable. Llaman la atención las tres bandas obscuras de la cola cuya disposición muestra bien la fotografía. La banda más craneal, cuya parte ventral se extiende a lo largo de aquella parte del intestino terminal que pasa por la membrana natatoria, es la primera en aparecer; la segunda y tercera se forman más tarde, a medida que la larva crece. En algunas larvas se notan todavía indicios de una cuarta y quinta banda en el borde del extremo caudal de la cola. Esta serie de bandas obscuras recuerda hasta cierto punto el dibujo del « chanchito » *(Cichlasoma facetum* Jen.) y podría tratarse tal vez de un caso de mimicri protectriz.

La semejanza con un pez es aún mayor debido a una iridescencia especial de ciertas partes de la piel, la que produce un dibujo y colorido parecido al de grandes escamas.

Más netos que en larvas de batracios, en general, pueden observarse en las de *Pseudis* los « canales mucosos », bien visibles sin lente hasta en el animal vivo. Forman dos líneas claras que se dirigen de las aperturas nasales directamente hacia adelante y abajo al margen bucal, y otras dos que de la nariz van oblicuamente hacia los ojos.

El ancho del cuerpo mide algo más de la mitad de su largo; la altura siempre supera al ancho, y, por este carácter, las larvas de *Pseudis* difieren de todos los renacuajos aquí descritos. El espiráculo está situado a la izquierda, dirigido hacia atrás y se encuentra en la mitad posterior del cuerpo. El ano tiene posición mediana.

La cola de la larva mide de 6 a 7 décimos del largo total. Adelante, su membrana tiene una altura considerable y su borde superior es convexo; hacia atrás, se hace mucho más baja, siendo entonces, el borde superior, derecho y, a veces, hasta cóncavo; termina en punta. Hacia adelante se prolonga encima del tronco casi hasta la altura de los ojos.

La posición de los ojos es lateral, y como el ancho del cuerpo es considerable, también lo es el espacio interorbital, que en una larva de 58 milímetros de largo mide 9 milímetros. El espacio internasal de la misma larva mide 2 milímetros, el ancho de la boca 4 milímetros.

La boca (fig. 11) está rodeada por papilas situadas en unas cuatro hileras. El círculo que éstas forman, está interrumpido sólo en el lado dorsal, donde vemos una protuberancia grande en el labio superior. El vestíbulo bucal lleva en su parte superior dos hileras de bastoncillos; en la inferior tres. La primera hilera inferior (contando desde afuera) no tiene en larvas viejas, más de la midad de la ex-

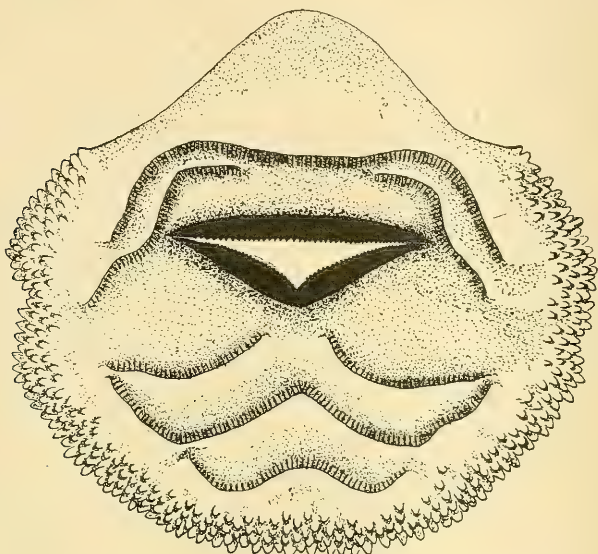


Fig. 11. — *Pseudis mantidactyla,* boca de la larva × 25

tensión representada en el dibujo, reduciéndose las partes laterales. La fórmula dental es :

$$\frac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{\begin{matrix}1-1\\2\end{matrix}}.$$

Los dientes del pico son bien negros, punteagudos arriba, más pequeños y más obtusos abajo.

Como largo máximo total de la larva, hemos encontrado 55 y 58 milímetros sobre un largo del cuerpo sin cola de 21 y 22 milímetros respectivamente. En las jóvenes ranitas que tenían una cola de 40 y 17 milímetros de largo, el cuerpo medía 11 y 15 milímetros. Se efectúa, pues, una considerable reducción del largo del cuerpo. Para tener medidas comparables, el largo del cuerpo fué tomado en la ranita de

la misma manera como en la larva, es decir, del hocico hasta el borde anterior del muslo.

La rana recién metamorfoseada es bastante grande, comparada con el tamaño del adulto; mide 18 milímetros. Ya en el estadio con cola (lám. III, 15), la rana joven tiene el color del adulto y su característica membrana natatoria en las patas posteriores. Pierde su cola recién unas semanas después de la aparición de las patas anteriores.

Uno de los rasgos más extraordinarios de la metamorfosis de *Pseudis* es la reducción del espacio interorbital. Como ya hemos dicho, éste es, en la larva, de un tamaño excepcional, debido al ancho considerable del cuerpo y a la posición lateral de los ojos. La posición de los ojos del adulto es dorsal; y mientras que, en general, los ojos de los renacuajos se alejan el uno del otro, durante la metamorfosis, en *Pseudis* están sometidos a una migración inversa. En 5 larvas del tercer estadio, de 42 a 58 milímetros de largo total, encontramos dos veces, un espacio interorbital de $8^{mm}5$; tres veces, uno de 9. En una ranita con cola larga (largo total 53 mm.) el espacio interorbital ya estaba reducido a $4^{mm}5$; en otra de cola corta (34 mm. total) era de $2^{mm}5$. En una ranita metamorfoseada por completo y de 18 milímetros de largo (15 mm. sería la medida correspondiente a la de la larva) no mide más de $1^{mm}5$. Dan estas medidas una idea del cambio enorme que, en cuanto a la posición relativa de los órganos y a la reducción del tamaño, puede sufrir una larva de batracio durante la metamorfosis.

Después de terminada ésta, las ranas jóvenes tratan de salir del agua; pero no dándoles ninguna oportunidad para hacerlo, siguen desarrollándose en esta misma. En el acua-terrario subían a la tierra, pero nunca llevaban una vida realmente terrestre, sino que solían esconderse en pequeños agujeros que contenían poca agua y un fondo de barro.

Las primeras ranas perfectamente metamorfoseadas aparecieron a mitad de marzo. La duración total del desarrollo era, pues, de tres meses y medio. Pero hay que tener en cuenta, que el desarrollo de la larva durante las primeras semanas de su vida libre, como ya se dijo, seguramente no era normal sino retardado.

LITERATURA

ANDERSSON, L. G., *On Batrachians from Bolivia Argentina and Peru, collected by Erland Nordenskioeld 1901-1902 and Nils Holmgren 1904-1905. Arkiv foer Zoologi,* tomo III, número 12, Uppsala & Stockholm, 1906.

BELL, TH., *Reptiles,* en *The Zoology of the Voyage of H. M. S. Beagle,* London, 1843.

BERG, C., *Batracios argentinos,* en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires,* tomo 5, páginas 147-226, 1896.

BLESS, E. J., *The Life-history of Xenopus laevis Dand. Transact. Roy. Society Edinburgh,* tomo 41, páginas 789-821, 1905.

— *Notes on Anuran Development. Paludicola, Hemisus, Phyllomedusa,* en *The Budgett Memorial Volume,* páginas 442-458, Cambridge, 1907.

BOULENGER, G. H., *Catalogue of the Batrachia Salientia s. Ecaudata,* London, 1882.

— *A Synopsis of the Tadpoles of the European Batrachians,* en *Proc. Zool Society London,* 1891.

BREHM, A. E., *Tierleben,* 3ª edición, tomo 7, 1893; 4ª edición, tomo 4, Leipzig, 1912.

BUDGETT, J. S., *Notes on the Batrachians of the Paraguayan Chaco,* etc., en *Quart. Journ. of Microscopical Science,* N. S., volumen 42, 1899; o en *The Budgett Memorial Volume,* Cambridge, 1907.

GADOW, H., *Amphibia and Reptiles,* en *The Cambridge Natural History,* London, 1901.

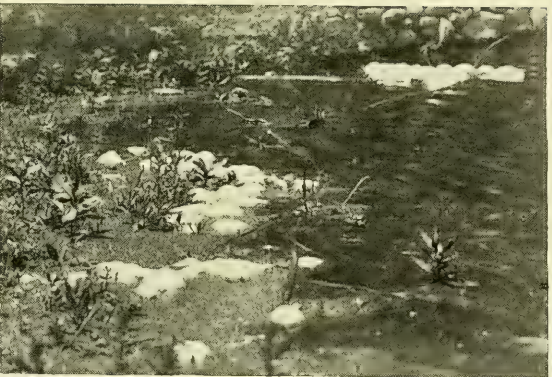
HENSEL, R., *Beiträge zur Kenntnis der Wirbeltiere Süd-Brasiliens, Batrachier,* en *Wiegm. Archiv,* páginas 120-162, 1867.

D'ORBIGNY, A., *Voyage dans l'Amérique meridionale,* tomo 9, 1847.

SCOTT DE BIRABÉN M. J., Y K. FERNÁNDEZ-MARCINOWSKI, *Variaciones locales de caracteres específicos en larvas de anfibios* en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* este tomo, 1921.


1

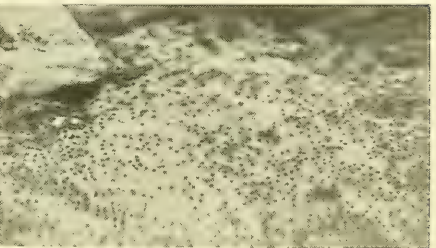

2


3


4


5


6


7

8





11



9



12

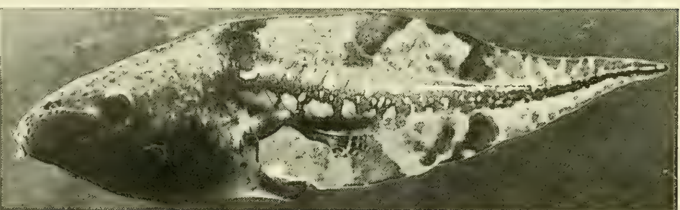


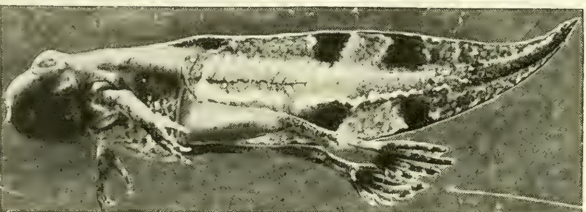
10

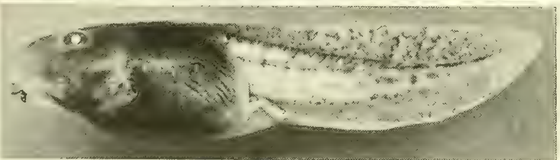


13

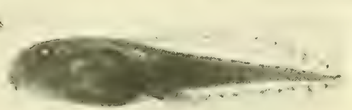
LÁMINA III


14


15


16


17


18


19


20

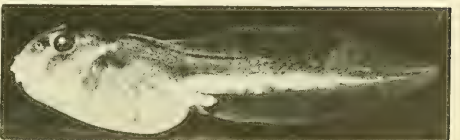

21


22


23


24


25


26

EL ORO EN BOLIVIA

Por el ingeniero ANTONIO PAULY

Bolivia y la parte sur del Perú han sido, desde los primeros tiempos de la conquista, los países que, por su riqueza en metales preciosos, han atraído la atención del mundo entero. Las riquezas apiladas en los templos y palacios de los incas, han provocado la sed de conquista de los descubridores y los han entusiasmado para sus hazañas. Del mismo modo, en los tiempos coloniales, los conventos e iglesias han tenido fama mundial por los tesoros que guardaban. Muchas han sido las empresas que se han formado en los tiempos modernos para explotar los yacimientos de oro y plata, atraídos por la fama de sus riquezas, y si tan pocas han tenido el éxito apetecido, es porque no han comprendido las particularidades de los yacimientos de estos metales en Bolivia. En este artículo hablamos solamente de los minerales de oro dejando, para otro posterior, el estudio de los minerales de plata y de estaño.

Muchas empresas, por el lujo de sus administraciones, han ido a la ruina; mientras que otras fracasaron por falta de capital; y otras, que tenían que parar sus trabajos, emplearon mal sus primeros capitales y las nuevas instalaciones correspondieron a un capital invertido tan grande, que el rendimiento financiero no alcanzaba a cubrir el interés del mismo.

Sería demasiado largo señalar las razones de los fracasos, pero será interesante preguntarnos, ¿cuáles son las causas técnicas y, sobre todo, geológicas, que han contribuído al mal éxito de varias empresas?

Existen dos clases de yacimientos de oro en Bolivia. Los unos en la roca firme, *vetas,* y los otros en la roca suelta, en los lechos de los ríos actuales o antiguos, *lavaderos.*

Examinando detenidamente los yacimientos de oro en la roca firme, o los yacimientos primitivos, se reconoce que el oro está casi siempre ligado a pequeñas o grandes vetas de cuarzo, que atraviesan las pizarras silurianas y devonianas.

El silurio y el devonio no se pueden separar fácilmente en la cordillera real, porque muchas veces los fósiles faltan o se encuentran deformados y, por lo tanto, pueden ser confundidas las pizarras silurianas con las devonianas. Lo mismo sucede en la falda oriental de la cordillera con su vegetación exuberante y sus bosques, pues en ella toda la roca está cubierta por la vegetación y es difícil de encontrar.

Creemos que, tanto el silurio como el devonio, han tomado parte en la formación de los yacimientos estaníferos y auríferos con varios otros metales, como : bismuto, wolfram, antimonio y molibdenio. En nuestra opinión, el cobre está más sujeto al contacto de sedimentos permianos y carbonáceos.

Puede ser que, como Steinmann asegura, algunas de las areniscas y pizarras coloradas que acompañan al cobre sean del cretáceo, pero poco tiene que hacer la edad de las rocas con los yacimentos, sino su composición química y petrográfica. Vemos igualmente los riolitos y los granitos formar parte de los contactos de las vetas de estaño y wolfram.

Las areniscas y pizarras coloradas son iguales en las regiones de cobre, ya sean permianas o cretáceas, pero también es difícil separarlas, y Steinmann comete la misma falta que D'Orbigny, pues éste dice que las areniscas con el cobre son del cretáceo ; y aquél, que todas las areniscas rojas son permianas. Un hecho evidente es que existen areniscas indudablemente carbonáceas cerca de las minas de cobre de Corocoro y en el lago Titicaca.

El aspecto de las areniscas coloradas y verdes, desde Corocoro, hasta Salinas de García Mendoza, es casi igual al de los Werfener Schichten de los Alpes y su edad es, probablemente, idéntica.

Otra cosa son las areniscas de Sucre y Tarija, que tienen francamente aspecto cretáceo y se parecen al New Red Sandstone.

La explicación más aceptable sobre el cobre nativo de Corocoro y alrededores, es que ha sido depositado, por reducción de sus compuestos, por las materias orgánicas contenidas en estas pizarras (hay todavía yacimientos de petróleo cerca de Corocoro), junto con la acción térmica y dinámica del contacto con rocas eruptivas. Los depósitos delgados de plata nativa, que se encuentran a veces sobre las placas de cobre en Corocoro y alrededores, no son otra cosa que el resultado

de una reacción secundaria puesto que una lámina de cobre inmergida en una solución de plata se cubre con plata metálica. Lo mismo sucede en Corocoro con las placas de cobre nativo que se encuentran en el suelo. Cerca de los minerales de cobre hay minerales de plata; parte de la plata se habrá disuelto en las aguas subterráneas y éstas, en su recorrido subterráneo, habrán encontrado las láminas de cobre y depositado parte de la plata disuelta sobre ellas.



$$Ag_2SO_4 + Cu = CuSO_4 + Ag_2; \quad 2AgCl + Cu = CuCl_2 + Ag_2$$

En cuanto al oro, parece que éste ha surgido junto con las rocas ácidas eruptivas y los agentes mineralizadores, contenidos en el cuarzo en fusión hidrotérmica.

El oro se encuentra siempre unido a rocas eruptivas muy ácidas (granitos o traquitas cuarzosas, riolitas) de la cordillera y, especialmente, donde éstas tienen contacto con pizarras cuarzosas. Como el levantamiento de la cordillera se ha producido muy probablemente durante la época jurásica o cretácea, los granitos y riolitos (que no son más que granitos alterados por diferentes condiciones de erupción), han metamorfoseado más intensamente las pizarras antiguas, del silurio y devonio, puesto que estaban situadas a mayor profundidad en el subsuelo. Por esta razón, los contactos de las rocas eruptivas con las pizarras de estas épocas, son las que más abundan en los yacimientos de oro. Para explicarse la génesis de estos yacimientos, se puede suponer que las magmas subterráneas se han dividido en partes más ácidas y más básicas. Las partes más ácidas son las pegmatitas y las vetas de cuarzo, y como éstas son las que han tenido más necesidad de los agentes mineralizadores, han encerrado también las combinaciones del oro con ellos (cloro, fluor), como también son las vetas de pegmatita y de cuarzo las que encierran los yacimientos de estaño, wolfram y molibdenio con su cortejo de otros minerales que contienen fluor (turmalina y micas). Con la reducción de presión y temperatura las combinaciones del oro con los agentes mineralizadores han perdido su estabilidad química y se han descompuesto en oro metálico y gases. Éstos últimos han reaccionado sobre las rocas y han producido los minerales llamados de contacto que siempre se encuentran cerca de las vetas de oro o de metales parecidos (estaño, wolfram). A veces se encuentra también wolfram y oro juntos, lo que demuestra que la génesis de ambos metales es semejante (la Joya, cerca de Eucaliptus), o se encuentra estaño y oro junto en otras vetas (Choquitanga) lo que demuestra la semejanza del origen de los yacimientos de estos metales.

Sin embargo, por falta o, mejor dicho, por la rareza de turmalina en los yacimientos de oro, se puede deducir que muy poca influencia ha tenido el fluor. El cloro ha desempeñado un papel más importante en las formaciones de los yacimientos de oro, mientras que el fluor ha ejercido una acción más importante en la de los yacimientos de estaño y wolfram.

El oro se encuentra, también, con el tercer mineral de este grupo, el molibdenio.

Igual que el estaño y wolfram, el oro se encuentra también ligado a piritas de hierro, lo que confirma el parentesco de este metal con el estaño, wolfram y molibdenio.

Se distinguen dos tipos de yacimientos de oro, como para el estaño, wolfram y molibdenio, en Bolivia : uno con mucha pirita y el otro sin ella.

En el tipo con pirita, el oro se encuentra en forma de películas finas en las grietas de los piritas y no se puede extraer por lavados.

En el tipo sin pirita se pueden encontrar dos formas : el tipo primario y el secundario. El secundario, es solamente una modificación del tipo con pirita, en el cual la pirita ha sido oxidada por las influencias atmosféricas y el oxido de hierro parcialmente disuelto por las aguas superficiales, y se encuentra solamente a flor del suelo, o a poca profundidad en los afloramientos de las vetas que contienen el oro con pirita, el que llamaremos tipo *Yani*. La otra forma de yacimientos de oro sin piritas constituye un tipo aparte que llamaremos el tipo *Santo Domingo,* porque se encuentra en gran cantidad en la mina de oro de Santo Domingo. Éste es un tipo primario, es decir, que el oro de los yacimientos se ha producido tal como es a primera instancia al subir el magma. Mientras que el cuarzo de los afloramientos de vetas de oro con pirita o de tipo Yani es pardo, por el hidróxido de hierro, y muestra una descomposición en la cual se ve fácilmente la extracción del óxido de hierro por las aguas, el cuarzo del tipo Santo Domingo es casi opaco, blanco lechoso, gris, azulado o rosado, compacto, sin presentar cavernas producidas por la disolución del óxido de hierro, y el oro es amarillo, brillante como el oro metálico. En la forma primeramente mencionada, el oro se encuentra muchas veces cubierto por una película de óxido de hierro (llamada por los ingleses *Rusty Gold*).

Estos yacimientos son parecidos a los de estaño y wolfram del tipo Monte Blanco y Huanuni.

Del estudio de un gran número de yacimientos de oro se puede

deducir que el tipo Santo Domingo (oro sin piritas) forma la parte más alta de los yacimientos de oro, mientras que el tipo Yani (con piritas) forma la parte baja de los yacimientos auríferos bolivianos. Si se encuentra el tipo Santo Domingo, las vetas no han sido abrasadas mucho por los elementos destructores de la superficie (ventisqueros y torrentes) y la parte superior del yacimiento se encuentra a flor del suelo. Hay que tener en cuenta que con la profundidad aumenta la proporción de pirita y aparece después el tipo Yani. La profundidad a que se encuentra este tipo depende de muchas circunstancias y sólo la cantidad de piritas encontradas puede dar un índicio para apreciarla. Si la parte superior del yacimiento ha sido ya destruída, se encontrará el tipo Yani, rico en piritas, a flor de tierra, pero como las piritas son fácilmente oxidadas por los agentes atmosféricos, la parte superficial se transforma en un cuarzo de aspecto ferruginoso y el oro metálico aparece a la vista pero revestido a menudo con una película de óxido de hierro (los ingleses llaman a éstos afloramientos *Gossan* y los alemanes los llaman *Eisener Hut).* En estos casos la parte primaria, rica en piritas, se encuentra a poca profundidad.

Estas particularidades de los yacimientos de oro en Bolivia tienen que ser tomadas muy en cuenta al establecer el beneficio de una mina de oro y los métodos de concentración deben ser escogidos según ellas, para evitar gastos posteriores que pongan en peligro la estabilidad financiera del negocio y la parte comercial, que es la de ganar dinero con ella.

En el tipo con pirita, el oro se encuentra depositado en forma de películas finas en las grietas de la pirita y no se puede extraer por lavados. La extracción con cianuro o por cloruración resulta muy onerosa por el excesivo consumo de reactivo causado por las piritas.

El único procedimiento recomendable, es la extracción por flotación seguido por la calcinación del producto.

Después de la calcinación, el oro puede extraerse por cianuro o por el procedimiento de cloruración; el primer procedimiento es el más recomendable.

El tipo libre de piritas, existe en muchos filones, y en éstos el oro se encuentra en pepitas más grandes, de modo que su extracción por lavado es fácil, teniendo la precaución de eliminar el oro fino de los residuos por amalgamación, por cianuración o por ambos procedimientos sucesivamente.

Una gran ventaja es, que la ganga, el cuarzo en estado molido, hace fácil la extracción por cianuro, debido a su gran permeabilidad.

Al rededor de las vetas y los filones de cuarzo auríferos, las pizarras están generalmente impregnadas en oro, pero ya su extracción es más difícil por la tendencia de las pizarras a formar lamas, que son impermeables a las soluciones y exigen instalaciones especiales para la agitación. Estas instalaciones son costosas y consumen mucha energía.

Los filones de cuarzo aurífero se encuentran principalmente en la falda oriental de la cordillera real, pero hay también pocas excepciones, como en Oruro, donde hay varias vetas de oro cerca de las minas de estaño.

En general, en la falda oriental de la cordillera, en alturas superiores a 2000 metros, se encuentran, a cada paso, vetas de cuarzo que atraviesan las pizarras y varían desde filones de algunos milímetros hasta vetas de dos y más metros de ancho. Estas pizarras pertenecen a sedimentos antiguos, devonio y silurio. Sólo un número relativamente reducido de estas vetas contiene oro en cantidad suficiente para la explotación. Muchas de las que contienen son tan angostas, que no darían beneficio, y otras, sólo se prestan para la explotación en pequeña escala por los indios, que tan poco necesitan para vivir y que sacan un beneficio reducido de ellas.

Ordinariamente se considera que una roca debe tener media onza de oro por tonelada para dejar algún beneficio en una explotación én gran escala.

En Bolivia, debido a las dificultades que existen para el transporte, debe considerarse como cantidad mínima 3/4 de onza por tonelada y la veta debe tener una anchura de más o menos 60 centímetros para que la explotación sea remunerativa. Una veta de 30 centímetros de ancho solamente, debe tener 2 onzas por tonelada; y una de 10 centímetros de ancho, 6 onzas por tonelada, para pagar los gastos de un socavón de 1 metro de ancho, que es el espacio mínimo necesario para una explotación en mayor escala con carros Decauville. Es más probable, también, que una veta de 10 centímetros de ancho se pierda más pronto que una de 60 centímetros y, en consecuencia, un ingeniero de minas, que busca una mina de oro para una sociedad, debe preferir siempre una veta de 60 centímetros de ancho con una onza de oro por tonelada a una veta de 10 centímetros de ancho con 6 ó 7 onzas por tonelada.

Además del ancho de las vetas, de la extensión y probable profundidad, debe considerarse como factor decisivo la cantidad de piritas, pues la extensión de piritas permite establecer la parte del yacimien-

to en que se encuentra el mineral; parte superior (tipo Santo Domingo); parte inferior (tipo Yani); o en una parte intermedia entre los dos.

También el tipo Santo Domingo no está absolutamente exento de piritas, sino que éstas se encuentran en poca cantidad en forma de cristales cúbicos situados en la roca. Debido a esto, los indios de la región consideran la presencia de estos cristales en una roca, como indicio de que contiene oro.

Otro factor que influye también en la facilidad de la concentración es el tamaño del oro. Este es menor, es decir, el oro es más fino en las partes superiores del tipo Santo Domingo, y aumenta en este tipo con la profundidad, y es mayor cerca del límite con el tipo Yani. En este último tipo, el tamaño del oro disminuye con la profundidad hasta reducirse a partículas fínisimas muy difíciles de beneficiar. En las partes en que las vetas de cuarzo atraviesan los sedimentos, pizarras silurianas y devonianas, éstas se encuentran tambien impregnadas en oro y a veces son metamorfoseadas por la influencia del cuarzo de la veta en cuarzitas, y, casi siempre, son muy silenciosas. También las piritas se encuentran en ellas en forma de cubos, cuyo tamaño varía de unos milímetros hasta algunos centímetros.



Fig. 1. — Perfil esquemático de los yacimientos de oro en Bolivia

El dibujo esquemático adjunto deja ver todas estas modificaciones en una manera clara y fácil de comprender.

Más aspecto de cuarzitas tienen los sedimentos vecinos a las vetas que son más ricas en oro, lo que demuestra que más agentes mineralizadores han actuado y, por lo tanto, más oro ha sido arrastrado del interior de la tierra. Entre éstos últimos se encuentran también las más renombradas minas de oro, Choquecamire, Yani Sorata y Santo Domingo, el último situado en el Perú, pero que pertenece geológicamente a Bolivia.

Más abundantes son los placeres de oro y el número de ellos es legión. Son más fáciles de trabajar, y no exigen maquinaria e instalaciones costosas para la explotación en pequeña escala. Por lo tanto,

son muy buscados por los mineros sin capital y los llamados prospectores. También los indios los explotan con frecuencia.

Estos placeres se encuentran en la falda oriental de la cordillera real, en los valles y las faldas de los cerros a alturas inferiores a 2500 metros, sobre el nivel del mar.

En épocas pasadas la cordillera ha sido cubierta de ventisqueros que han bajado hasta alturas de 2000 a 3000 metros, donde pueden verse en la actualidad los restos de sus poderosas morenas.

La falda oriental baja suavemente, casi hasta el nivel del mar, en las pampas de Mojos, Chiquitos y Velasco; y las aguas producidas por el derretimiento de estos ventisqueros, al elevarse la temperatura de la zona, han tenido tiempo, bajando por los valles de pequeña pendiente, de concentrar el oro contenido en las morenas. Estas morenas sostienen el producto de la abrasión de las vetas de oro en las altas faldas de la cordillera y, por lo tanto, como la falda occidental de la cordillera tiene menos vetas de oro que la falda oriental, los placeres son mucho más abundantes en la parte oriental de la cordillera que en la falda hacia el altiplano, pero puede ser también que siendo más corto el recorrido de las aguas desde las cimas de la cordillera hasta el altiplano, situado a alturas de 3500 a 4000 metros, no hayan tenido tiempo suficiente para concentrar el oro tan perfectamente como en el lado opuesto. Sin embargo, hay muchos y riquísimos placeres de estaño en el altiplano, y, por esta razón, las vetas de oro deben haber sido menos abundantes en la falda occidental que en la oriental.

Se encuentran, no obstante, placeres importantes en el altiplano como por ejemplo el de Chuquiaguillo, en el río de la Paz, muy abundante en todo su curso.

Este río presenta la particularidad de atravesar la alta cordillera y desembocar en el río Beni y se cree, por muchas indicaciones geológicas, que antes haya sido un río que salía del lago Titicaca. Los placeres de Chuquiaguillo deben proceder de las grandes morenas situadas a inmediaciones de La Paz.

En la mayor parte de estos placeres, tanto en el río de La Paz como en sus afluentes, río Los Cajones, río Miguilla, río Coroico, Songo y Mapiri, hemos encontrado bloques de cuarzita con secciones de braquiepodos, lo que hace suponer, que estos bloques son devonianos o permianos, pero dada la gran dureza de ellos, no nos ha sido posible sacar estos petrefactos para clasificarlos. Las orillas de los ríos La Paz, Coroico y Mapiri, están formadas por areniscas y pizarras gredosas muy dobladas, del devoniano. Más abajo, cerca y

después de la confluencia con el Mapiri, hay cuarzitas y pizarras cuarcíticas, de color negro, que pertenecen al siluro que contienen graptolitos del tipo monograptus.

La estructura de los placeres de oro se puede ver en el grabado adjunto número 2, que está tomado del río Kaka afluente aurífero del Beni.

Como el oro ha sido concentrado de las morenas, es natural que las arenas auríferas están mezcladas con grandes bolsones que llegan a pesar algunas toneladas; y por esta razón, todas las empresas que emplean dragas, de cadenas o cucharas, han fracasado y fracasarán. No es posible con estas dragas extraer la arena aurífera de entre los bloques, y tampoco es posible remover los bloques con la arena.

Otro inconveniente es que, casi el 90 por ciento del oro contenido

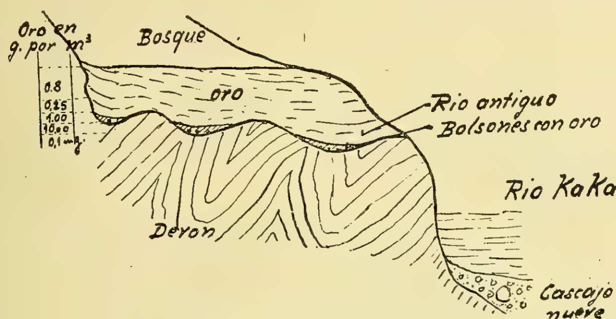


Fig. 2. — Perfil en el río Kaka

en los placeres se encuentra en una capa de pocos centímetros encima del suelo (bedrok), como lo demuestra el grabado número 2, y entonces es también difícil de extraer con dragas comunes, como lo atestigua el gran número de estas dragas abandonadas en los ríos.

Por el movimiento de los bloques grandes, los granos o pepitas de oro han sido aplastados, laminados como entre muelas, en chispas delgadas y en parte han sido amasadas en la roca primitiva compuesta de gredas devonianas.

En otros tiempos, el suelo debe haber estado más alto y los cauces de los ríos habrán estado, probablemente, a unos 100 a 200 metros encima de los actuales. Por esta razón se encuentran depósitos antiguos de cascajo y arena fluviales en las cimas de los cerros.

Los ríos actuales han cortado sus lechos en estos depósitos, y las gredas que les sirvieron de base han reconcentrado y removido estos antiguos depósitos de oro, formando nuevos lavaderos. Donde los ríos

antiguos, que bajaban de la cordillera a las pampas de mojos, formaban ángulos y corrientes secundarias, son los depósitos más ricos.



Fig. 3. — Buscadores de oro

En la figura 3 se ve la mezcla de arena aurífera fina con bloques grandes de piedras en los placeres de los ríos.

La figura 4 es la fotografía de una lámina de oro encontrada en el



Fig. 4. — Microfotografía de una planchuela de oro encontrada en el río Coroico

río Coroico. Las rayas blancas demuestran todavía las ranuras producidas por el rozamiento de las piedras en el río y las corrociones del agua (aumento 25 diámetros).

Pero todos estos no son inconvenientes insalvables. Han sido sal-

vados por los españoles del tiempo colonial, y cualquier ingeniero de minas competente los salvará con facilidad. Si, a pesar de ello, tantas empresas han fracasado, no debe considerarse que las riquezas mineras son ilusorias. El fracaso se debe a la falta de técnicos competentes, o mejor dicho, a la falta de conocimiento, por parte de los mismos, de las particularidades de los placeres bolivianos.

Constituye un deber el señalar las dificultades, para que las empresas puedan evitarlas, y asegurarse los servicios de técnicos competentes en la materia, para obtener el éxito, al cual son acreedoras, y que este éxito anime a nuevos empresarios.

LA FABRICACIÓN DEL ALÚMINO FÉRRICO

EN LAS OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (1)

Después de la discusión suscitada en el seno del Primer congreso nacional de química, sobre la fabricación de alúmino férrico, la Sociedad química argentina, para investigar el funcionamiento de la fábrica que las Obras sanitarias tiene implantada en el establecimiento Recoleta, nombró una comisión compuesta en la siguiente forma:

Presidente de la Sociedad Científica Argentina, ingeniero Santiago Barabino; presidente del Centro nacional de ingenieros, ingeniero Luis Curutchet; presidente de la Sociedad química argentina, doctor Horacio Damianovich; decano de la Facultad de ciencias exactas, matemáticas y astronómicas de la Universidad de La Plata, ingeniero Nicolás Besio Moreno; y presidente del Primer congreso nacional de química, doctor Guillermo Schaefer, a fin de que procediera a un estudio completo del asunto.

Requerida la autorización correspondiente, el directorio de las Obras sanitarias de la Nación aceptó gustosísimo la comisión, y para que la conclusión a que llegase fuera definitiva, autorizó las investigaciones necesarias, dando la más amplia libertad para la realización de dicho estudio, así como el concurso del personal superior de la institución.

Después de una minuciosa intervención en la fábrica de referencia, la comisión aludida acaba de expedirse en el informe que a continuación publicamos, en cumplimiento de lo resuelto por la Sociedad química argentina.

(1) Informe de la comisión especial nombrada por la Sociedad química argentina.

NOTA DE LA COMISIÓN INVESTIGADORA ELEVANDO SU INFORME

Buenos Aires, 29 de diciembre de 1919.

A la Comisión directiva de la Sociedad química argentina.

Los subscritos, designados por esa honorable Comisión directiva para efectuar el estudio del coagulante empleado por las Obras sanitarias de la Nación en la clarificación de las aguas abastecidas a las poblaciones de la Capital federal y provincias, tenemos el agrado de presentar el resultado de nuestra actuación, cuyos detalles figuran en los capítulos I, II y III de la Memoria, y sintéticamente resumidas en el capítulo IV de la misma.

En el desempeño de nuestra misión, hemos procedido con el mayor cuidado, tomando las medidas preventivas que creímos necesario adoptar, para tener la certeza de que nuestras conclusiones son la expresión fiel de los hechos realizados.

Creeríamos excusado agregar que nos ponemos a disposición de esa honorable Comisión para toda aclaración que pueda sernos requerida.

Saludamos muy atentamente a la honorable Comisión.

Santiago E. Barabino. — Nicolás Besio Moreno. — Luis Curutchet. — Guillermo Schaefer. — Horacio Damianovich.

INFORME

I

ELABORACIÓN DEL ALÚMINO FÉRRICO

En virtud de la misión que la Sociedad química argentina le confiara, la comisión subscrita, para dar cumplimiento a su cometido, se constituyó el día 14 de noviembre próximo pasado, siendo las 2 y 30 p. m., en la fábrica de alúmino férrico de las Obras sanitarias de la Nación, estando presentes los señores Mario L. Negri, Atilio A. Bado, Víctor J. Bernaola y Aurelio Mazza.

Después de recorrer la fábrica, para formular lo más convenientemente posible nuestro plan de trabajo, procedimos a medir las cubas y piletas de lavaje, obteniendo los resultados que indican los cuadros I y II.

Se llenó en seguida con loess una vagoneta para determinar su peso, resultando ser de 744 kilogramos. De este loess se tomó una muestra y otra del ácido sulfúrico que se emplea en las obras, las que fueron enfrascadas, lacradas y selladas.

La comisión volvió a la fábrica el 18 de noviembre a las 2,10 p. m. y previa verificación de la limpieza de las cubas, procedió a medir la cantidad de ácido contenida en los dos depósitos superiores (cuya complexiva superficie es de $2 \times 2 \times 5,22$), resultando la altura del líquido de 1^m01, lo que da un volumen de $2 \times 2 \times 5,22 \times 1,01 =$ 21088,8 litros. Se selló las llaves de los caños alimentadores de los depósitos y se procedió a cargar con el ácido las cubas números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 12. Terminada esta operación, se midió nuevamente la altura del ácido en los estanques indicados, resultando de 0^m26, o sea un volumen de 5428,8 litros, es decir, que se consumió 15.660 litros de ácido en las cargas de las cubas. Se selló las llaves de los caños de salida de dichos depósitos.

Antes de proseguir el ensayo, se pasó a anotar el estado del medidor de la corriente eléctrica, el que marcaba 388.630 kilowats, y se pesó mil kilogramos de leña para el generador de vapor, cerrando y sellando todas las puertas y ventanas, con excepción de una puerta para entrada y salida del personal, la que quedó permanentemente vigilada por los miembros de la comisión.

En seguida, como ya se había levantado tierra (loess) para siete cubas (56 vagonetas), se pulverizó y llevó otras 24 vagonetas de tierra para cargar las tres cubas que faltaban y completar así las diez en ensayo.

Continuando la experiencia, se insufló, en el ácido vertido en las indicadas cubas, aire comprimido, durante 20 minutos para cada una, las que luego se cargaron respectivamente con 8 vagonetas de loess. Se inyectó vapor en las mismas durante tres horas.

Observada la temperatura de la masa, en varias cubas, dió el siguiente resultado:

	Hora	Temperatura
Cuba nº 2...........	4.40 p. m.	110°0
— 6...........	5.30	110.9
— 5...........	5.35	109.0
— 7...........	5.50	108.0

	Hora	Temperatura
Cuba nº 8...........	5.55	109.0
— 9...........	6.15	108.0
— 12..........	6.35	108.5

A las 6,30 p. m. se suspendió la inyección de vapor.

A las 6,50 p. m. se pesó la leña, dando un sobrante de 35 kilogramos. Se sellaron las llaves de vapor para las cubas y concentrador y las puertas de la sala del generador de vapor.

El consumo de 965 kilogramos de leña, tiene que haber sido algo mayor que el habitual en la faena ordinaria, a causa de que la comisión inició la operación con la caldera cargada de agua, ambas a la temperatura del ambiente, lo que si se tratara de una operación aislada no alteraría los resultados; pero, en una fabricación continua, repetida diariamente, desde la segunda operación la caldera conserva una temperatura que llamaremos latente, que importa una economía no despreciable. En efecto, al día siguiente de la iniciación, observamos la temperatura del agua de la caldera y nos resultó ser de 87°C.

A las 7 p. m. registramos el estado del medidor eléctrico, el cual marcaba 388.800 kilowats.

A las 10,25 p. m. las temperaturas observadas eran:

En la cuba nº 2.............	104° C
— 4.............	104
— 6.............	104

A las 10,35 p. m. el medidor marcaba 388.809 kilowats.

A las 12,30 a. m. se procedió a cerrar, lacrar y sellar las 10 cubas y la puerta de acceso.

La comisión volvió al día siguiente — 19 de noviembre — y prosiguió sus ensayos. A las 7,30 a. m., después de comprobar la integridad de los sellos, se tomó el estado del medidor el que marcaba 388.814 kilowats.

Se procedió a pulverizar y levantar el loess de las 56 vagonetas para completar las levantadas el día anterior, y, al mismo tiempo, se procedió a elevar el ácido hasta los depósitos superiores, lo que se hizo hasta que éste alcanzó en ellos una altura de $1^{m}03$, es decir, 2 centímetros más de lo necesario, lo que equivale a 408,8 litros de exceso.

A las 8 a. m. se procedió a abrir las cubas y se tomó las temperaturas de la masa, dando el siguiente resultado:

	Temperatura
Cuba nº 1	93°0
— 2	104.0
— 3	104.0
— 4	101.0
— 5	92.0
— 6	94.0
— 7	99.0
— 8	90.0
— 9	93.0
— 12	96.0

Entonces se procedió al primer lavado, agregando agua e inyectando aire comprimido para facilitar la disolución; se midió la altura del nivel del líquido hasta la cara superior del travesaño (junto al caño de descarga), con el resultado que se indica en el cuadro III.

Se sacaron muestras de cada cuba, las que, puestas en frascos, se sellaron y lacraron.

La densidad y temperatura de dichas muestras se indican en el cuadro IV.

Se derramó el líquido en los decantadores correspondientes, previa verificación de la limpieza de los mismos. Una vez descargadas las cubas, se midió la altura comprendida entre el plano de descarga y la cara superior del travesaño, con el resultado que hemos indicado en el cuadro III.

Se procedió en seguida al segundo lavaje, vertiendo nuevamente agua en las cubas e inyectando aire comprimido para disolver mejor la mezcla. Se verificó luego la medida de la altura desde el nivel del líquido a la cara superior del travesaño, con el resultado que indica el cuadro III. Se tomaron muestras de este segundo lavaje, las que fueron enfrascadas, selladas y lacradas. Se tomaron las densidades que indica el cuadro IV.

El tercero y el cuarto lavaje se efectuaron en las piletas correspondientes, previa verificación de su limpieza, midiéndose en cada una de esas operaciones la altura desde el nivel del líquido al borde superior de la pileta, y desde este último punto hasta el plano de descarga del líquido, con los resultados indicados en el cuadro V. Se tomaron muestras de estas disoluciones, las que, puestas en frascos, se lacraron y sellaron. Observadas las densidades, resultaron ser las que indica el cuadro IV.

A las 5 p. m., terminadas las operaciones, se tomó el estado del medidor, el cual marcaba 389.459 kilowats.

Prosiguiendo las experimentaciones, volvió la comisión a las 2,30 p. m. del día 20 de noviembre y midió la altura libre existente en el depósito del *residuo*, dando una altura media de 1^{m}32. En seguida, se echó en él el residuo de 7 de las cubas en ensayo, lo que hizo elevar el nivel hasta dejar una altura media libre de 0,655.

El volumen del material depositado en la pileta correspondiente es, según el cálculo verificado por la comisión, de 20.231 metros cúbicos, lo que da como producto medio de residuo por cuba 2890 metros cúbicos.

El día 21 de noviembre, a las 7,30 a. m., se pesaron 308 kilogramos de leña para el guinche y 3400 kilogramos para el generador.

Del decantador número 9, cuyas dimensiones son $4,42 \times 2 = 8,84$ metros cúbicos, se sacó 32 centímetros de altura de líquido, o sean 2828,0 litros, los que se llevaron al concentrador, que mide $3,99 \times 2 = 7,98$, ocupando en éste una altura de 40 centímetros, lo que equivale a $7,98 \times 0,40 = 3192$ litros.

La diferencia de 361,2 decímetros cúbicos representa el volumen ocupado por el serpentín. En seguida se agregó el volumen necesario para realizar la operación, dando en el decantador una altura de 0^{m}70, lo que da un volumen de 6188 litros. Se cerró, lacró y selló la boca de salida, y se tomó y selló una muestra del líquido. A las 9,30 a. m. se comenzó a concentrar el mismo.

A las 10 a. m. se puso en función el guinche para extraer el residuo correspondiente a 10 cubas, desde la pileta hasta el terreno natural; desde éste se levantó a la altura de los carros, y se descargó del otro lado de la vía para tener en cuenta las operaciones de carga y descarga. La faena se suspendió desde las 11 a. m., como se hace habitualmente a la hora del almuerzo, y se continuó a la 1,30 p. m. hasta terminar la operación, habiendo consumido toda la leña pesada, o sean 308 kilogramos.

Se retiró de la pileta un volumen de 1 metro de altura, lo que corresponde a 29.280 metros cúbicos, o sean 0,380 metros cúbicos de exceso.

La operación en esta forma fué, como es lógico, más continua que la normal, lo que necesariamente demandó menos combustible que el habitual, pues en éste la carga y descarga se hace con repetidas soluciones de continuidad y, por ende, con mayor consumo de leña que el empleado por la comisión.

A las 4 p. m. se cerró, selló y lacró todas las aberturas del local de calderas y concentración, dejando en el interior del mismo a dos foguistas.

A las 8 p. m., previa verificación de la integridad de los sellos, se abrió la puerta del local de caldera y se permitió a los foguistas salir un momento para comer. En tanto la comisión pudo observar la marcha normal de la operación y determinar la hora aproximada del final de la misma.

A las 8,45 p. m. se volvió a encerrar a los foguistas y a cerrar, lacrar y sellar las puertas.

A las 10,30 p. m. declaran los foguistas haber dejado de cargar la caldera, y a las 11 p. m. haber vaciado el concentrador cuando el líquido tenía una densidad de 64°.

A las 12 p. m. se deselló la puerta de la pieza de la caldera, se midió el volumen ocupado por el líquido concentrado depositado en el piso, en una superficie de $4^{m}15 \times 5^{m}20$ y con un espesor de 73 milímetros, y se pesó la leña sobrante, la que resultó de 520 kilogramos.

A las 12,30 a. m. se procedió al lacrado y sellado del tapón de salida del concentrador y de todas las aberturas de la sala de caldera y concentración.

A las 8 a. m. del 24 de noviembre, previa verificación de la integridad de todos los sellos, se procedió a quitarlos, se pesó la substancia concentrada depositada en el piso, resultando de 3039 kilogramos, se tomó una muestra de la misma, así como de la substancia que quedó en el fondo del concentrador en un espesor de 36 milímetros, las que se lacró y selló. Este espesor corresponde a un volumen de 203 litros.

A las 8,50 a. m., después de tomar el estado del medidor, el cual marcaba 390.298 kilowats, se comenzó a pulverizar 2000 kilogramos de ese producto.

A las 11,5 a. m. se terminó la pulverización, de la que se tomó muestra que se envasó y selló. Se verificó el estado del medidor, que resultó ser de 390.309 kilowats.

El 27 de noviembre, a las 10,30 a. m., se extrajo una muestra del loess en la excavación existente en la fábrica de ladrillos de San Isidro, la que se lacró y selló.

Durante el desarrollo de nuestro trabajo y especialmente en lo que atañe a la parte económica, hemos consultado repetidas veces los libros de la administración de las Obras sanitarias de la Nación, y obtenido de la misma, con la mayor buena voluntad, la compulsa de dichos libros y demás datos y aclaraciones que pudimos necesitar.

CUADRO I

Cuba número	Diámetros — Superior metros	Diámetros — Inferior metros	Diámetro medio metros	Volumen por centímetro de altura litros
1	2.265	2.260	2.262	40.165
2	2.250	2.260	2.255	39.917
3	2.240	2.250	2.245	39.564
4	2.225	2.270	2.262	40.165
5	2.240	2.260	2.250	39.741
6	2.240	2.255	2.247	39.635
7	2.240	2.260	2.250	39.741
8	2.250	2.260	2.255	39.917
9	2.250	2.265	2.267	40.343
12	2.220	2.250	2.235	39.212

Promedio 39,84 litros por centímetro.

CUADRO II

Pileta número	Dimensiones — Largo metros	Dimensiones — Ancho metros	Superficie metros cúbicos	Volumen por centímetro de altura litros
2	3.98	2.96	11.7808	117.808
3	3.98	2.99	11.9002	119.002
7	4.00	2.99	11.9600	119.600
8	4.00	2.99	11.9600	119.600
12	4.00	2.99	11.9600	119.600

Promedio 119,12 litros por centímetro.

CUADRO III

Cubas número	Altura boca de descarga	Primer lavado			Segundo lavado		
		Altura superficie líquido	Diferencia altura	Volumen	Altura superficie líquido	Diferencia altura	Volumen
	metros	metros	metros	litros	metros	metros	litros
1........	2.905	1.935	0.970	3.896 »	1.060	1.845	7.410 44
2........	2.935	1.160	1.775	7.085 26	1.430	1.505	6.007 51
3........	2.915	1.980	0.935	3.699 23	1.045	1.870	7.398 46
4........	2.875	1.110	1.765	7.089 12	1.375	1.500	6.024 75
5........	2.920	1.900	1.020	4.053 58	1.035	1.885	7.491 18
6........	2.875	1.165	1.710	6.777 58	1.400	1.475	5.846 16
7........	2.915	1.925	0.990	3.934 36	1.005	1.910	7.590 53
8........	2.885	1.200	1.685	6.726 01	1.445	1.440	5.748 05
9........	2.910	1.115	1.795	7.241 57	1.360	1.350	6.253 16
12.......	2.905	1.150	1.755	6.881 71	1.375	1.530	5.999 44
				57.384 42			65.769 68

Calculado en centímetros los volúmenes, Cuadro I.

CUADRO IV

Cubas número	Primer lavado		Segundo lavado Densidad Beaumé	Piletas número	Tercer lavado Densidad Beaumé	Cuarto lavado Densidad Beaumé
	Densidad Beaumé	Temperatura C				
1..............	34.5	»	10.5	1	5.5	1.3
2..............	25.5	»	8.0	2	4.6	1.0
3..............	35.0	52.5	10.0	3	4.5	0.8
4..............	23.0	37.0	8.1	4	6.2	1.1
5..............	34.0	48.0	8.7	5	4.7	1.1
6..............	23.5	38.0	7.7	6	3.8	1.1
7..............	33.0	48.0	9.3	7	4.7	1.0
8..............	23.0	37.0	7.9	8	3.7	0.8
9..............	23.0	34.0	6.9	9	5.5	0.9
12.............	22.0	35.0	6.8	12	4.7	0.8

CUADRO V

Piletas número	Altura boca de descarga	Tercer lavado			Cuarto lavado		
		Altura superficie líquido	Diferencia altura	Volumen	Altura superficie líquido	Diferencia altura	Volumen
	metros	metros	metros	litros	metros	metros	litros
1........	1.210	0.495	0.715	8.517 08	0.565	0.645	7.683 24
2........	1.155	0.480	0.675	8.040 60	0.590	0.565	6.730 28
3........	1.175	0.465	0.710	8.457 52	0.540	0.635	7.564 12
4........	1.175	0.515	0.660	7.861 92	0.510	0.665	7.921 48
5........	1.230	0.515	0.715	8.517 08	0.545	0.685	8.159 72
6........	1.235	0.595	0.640	7.623 68	0.565	0.590	7.028 08
7........	1.250	0.530	0.720	8.576 64	0.585	0.665	7.921 48
8........	1.290	0.620	0.670	7.981 04	0.655	0.635	7.564 12
9........	1.255	0.580	0.675	8.040 60	0.650	0.605	7.206 60
12........	1.220	0.560	0.660	7.861 92	0.655	0.565	6.730 28
				81.478 08			74.509 40

Calculado en centímetros el promedio, Cuadro I.

II

TRABAJOS DE LABORATORIO

Se practicó el análisis de las materias primas que intervienen en la elaboración industrial del coagulante o alúmino-férrico en la fábrica del establecimiento Recoleta, como también de los productos en los distintos procesos de la fabricación. Además, se efectuaron experiencias de laboratorio respecto a la acción del ácido sulfúrico sobre el loess y que constituye la segunda parte de estos trabajos.

Estos análisis, así como las experiencias de laboratorio, se practicaron en un local destinado especialmente a este fin, el cual se encontraba constantemente bajo el contralor de la Comisión, lacrando y sellando cada vez su puerta y ventana al abandonarlo, y verificando siempre la integridad de los sellos al abrirlo.

Análisis de las muestras

A. *Ácido sulfúrico.* — Se analizaron dos muestras de ácido sulfúrico: una correspondiente al ácido sulfúrico empleado en la fábrica para elaborar el coagulante bajo el control de la Comisión, y otra de procedencia norteamericana, que se usó comparativamente en las experiencias de laboratorio.

a) Ácido sulfúrico en la fábrica

Grado Beaumé a 15° C	56°,1
Densidad	1,636
Anhídrido sulfúrico (SO_3) por 100	58,53
Equivalente a ácido sulfúrico (H_2SO_4)	71,70

De este ácido se consumió 15.660 litros, medidos a la temperatura de 33° C, en la carga de las diez cubas. Siendo 1,6198 la densidad de este ácido a la temperatura de 33° C, se deduce que los 15.660 litros equivalen a 25.366 07 kilogramos.

b) Ácido sulfúrico Mallinckrodt (N. A.)

Grado Beaumé a 15° C	65°,8
Densidad	1,839
Anhídrido sulfúrico (SO_3) por 100	77,34
Equivalente a ácido sulfúrico (H_2SO_4)	94,74

Este ácido se utilizó en la primera serie de experiencias de laboratorio.

B. *Tierra (Loess) empleada en la fabricación del coagulante.* — La tierra empleada en la fabricación del coagulante se extrae de los terrenos que poseen las Obras Sanitarias en San Isidro, y corresponde a la formación geológica del loess pampeano.

Se practicaron los análisis de tres muestras de tierra, tomadas por la comisión: la número 1 corresponde a la tierra sacada del molino; la número 2 a la tomada de una carga lista para la fabricación; y la número 3, a la extraída de la excavación existente en la fábrica de ladrillos de San Isidro.

Los datos analíticos obtenidos son los siguientes:

	Tierra nº 1	Tierra nº 2	Tierra nº 3
Anhídrico silícico (SiO_2)	70.42	71.26	71.44
Óxido de aluminio (Al_2O_3)	15.75	16.50	15.80
— de hierro (Fe_2O_3)	6.95	6.90	6.70
— de calcio (CaO)	2.10	2.23	2.10
— de magnesio (MgO)	1.92	1.74	2.06
Anhídrido sulfúrico (SO_3)	0.55	0.51	0.62
Álcalis (en Na_2O) y pérdida	2.31	0.86	1.28
	100.00	100.00	100.00
Humedad, por ciento	15.09	16.59	15.23
Pérdida por calcinación, por ciento	3.45	4.16	4.71

Del examen de estos datos analíticos se desprende que las tres muestras de tierra analizadas presentan una composición química muy análoga y corresponden a uno de los tipos del loess pampeano.

El porcentaje de óxidos de aluminio y de hierro de las tres muestras de tierra analizadas, previa calcinación, es término medio de 22,86. Al estado natural, es decir, comprendiendo la humedad y pérdida por calcinación (término medio 19,74 %), el porcentaje de óxidos de aluminio y de hierro es de 18,35.

C. *Líquidos coagulantes provenientes de las cubas y de las piletas.* Bajo esta denominación se entienden los líquidos resultantes de la acción de 25366,07 kilogramos de ácido sulfúrico Aa sobre 60000 kilogramos de tierra B, distribuídos en 10 cubas y cuyo producto de reacción se sometió a cuatro lavajes en las mismas cubas y correspondientes piletas. El total de líquidos coagulantes obtenido en los cuatro lavajes ha sido de 279141,58 litros, y cuyo detalle se encuentra consignado en los cuadros III y V.

De cada uno de los diez líquidos pertenecientes a un lavaje se tomaron partes alícuotas, en centímetros cúbicos, correspondientes al litraje de los mismos, y se mezclaron. Repitiendo esta operación con cada uno de los cuatro lavajes, se obtuvieron cuatro muestras de «líquidos coagulantes provenientes de las cubas y piletas», que corresponden respectivamente al 1º, 2º, 3º y 4º lavajes.

Los cuadros VI y VII resumen los datos analíticos obtenidos:

CUADRO VI

Por litro :	Primer lavaje	Segundo lavaje	Tercer lavaje	Cuarto lavaje
	gramos	gramos	gramos	gramos
Óxidos de aluminio y de hierro.	76.000	19.440	10.180	2.390
— de aluminio	50.240	12.760	6.820	1.680
— de hierro..............	25.760	6.680	3.360	0.710
Anhídrido sulfúrico	174.152	43.620	23.826	5.675
O sea litros	57384,42	65769,68	81478,08	74509,40
	kilogramos	kilogramos	kilogramos	kilogramos
Óxidos de aluminio y de hierro.	4361.216	1278.562	829.447	178.077
— de aluminio	2882.993	839.221	555.681	125.176
— de hierro..............	1478.223	339.341	273.766	52.981
Anhídrido sulfúrico	9993.611	2869.873	1941.297	422.841

CUADRO VII

		Óxidos de aluminio y de hierro	Óxido de aluminio	Óxido de hierro	Anhídrido sulfúrico
	litros	kilogramos	kilogramos	kilogramos	kilogramos
Primer lavaje...	57384.42	4361.216	2282.993	1478.223	2993.613
Segundo lavaje..	65769.68	1278.562	839.221	439.341	2869.873
Tercer lavaje....	81478.08	829.447	555.681	273.766	1941.297
Cuarto lavaje...	74509.40	178.077	125.176	52.901	422.841
Total....	279141.58	6647.302	4403.071	2244.231	15227.622

D. *Obtención del coagulante sólido.* — De los líquidos más concentrados del primer lavaje, se destinaron 6188 litros con el fin de obtener coagulante sólido. El líquido que así se sometió a la evaporación contenía :

	Gramos
Óxidos de aluminio y de hierro, por litro.....	96.30

Por la disposición del concentrador se extrajeron por el caño de descarga 3039 kilogramos de coagulante sólido, quedando, entre el fondo del concentrador y el caño de descarga, englobando el serpentín, una capa de coagulante sólido, de 36 milímetros de altura. Para calcular el peso de esta capa de coagulante sólido, se tomó su densi-

dad que resultó ser de 1918, y habiéndose determinado previamente su volumen, igual a 203 litros, se deduce que dicho peso es de $389^{\text{kg}}354$.

De manera que, de 6188 litros de líquido a concentrar (con 96,30 por mil de óxidos), se obtuvo un peso total de 3039 kg. + $389^{\text{kg}}354$ = $3428^{\text{kg}}354$ de coagulante sólido E.

E. *Coagulante sólido.* — Bajo esta denominación, o de aluminio férrico, se entiende el producto sólido obtenido como residuo de la evaporación de los líquidos de lavaje. En la práctica, en la fábrica del establecimiento de la Recoleta, por conveniencia económica, sólo se suele evaporar el primer lavaje, y el coagulante así obtenido, se destina al consumo de clarificación de las aguas en las provincias. En el establecimiento de Recoleta se clarifica el agua del río de la Plata directamente con los líquidos de lavaje, debidamente dosificados.

La muestra sometida al análisis corresponde a los $3428^{\text{kg}}354$ de coagulante sólido, obtenidos por evaporación de 6188 litros de los líquidos más concentrados del primer lavaje.

Los datos analíticos obtenidos son los siguientes:

Insoluble	0.508
Óxido de aluminio (Al_2O_3)	11.540
— de hierro (Fe_2O_3)	6.420
— de calcio (CaO)	0.082
— de magnesio (MgO)	1.203
Álcalis (en Na_2O)	0.631
Anhídrido sulfúrico (SO_3)	42.002
Agua	37.614
	100.000

Relacionando estos datos analíticos con los obtenidos en el análisis de los cuatro líquidos de lavaje, se llega a las siguientes deducciones:

De los $279141^{l}58$ de los cuatro lavajes, con $6647^{\text{kg}}302$ de óxidos de aluminio y de hierro, se obtendría: $37011^{\text{kg}}703$ coagulante sólido de 17,96 por ciento de óxidos, equivalente a $44315^{\text{kg}}346$ coagulante sólido de 15 por ciento de óxidos para las 10 cubas, es decir, a expensas de $25366^{\text{kg}}07$ de ácido sulfúrico Aa, y 60.000 kilogramos de tierra B.

Efectuando este mismo cálculo con respecto al anhídrido sulfúrico, en la proporción que existe en los líquidos de lavaje y en el coagulante sólido analizado, resultaría que: de $279141^{l}58$ con $15227^{\text{kg}}622$ de anhídrido sulfúrico se obtendría $36254^{\text{kg}}316$ de coagulante sólido

de 42,002 por ciento de SO_3 y 17,96 por ciento de óxidos, equivalente a 43409^{kg}509 de coagulante sólido de 35,079 por ciento de SO_3 y 15 por ciento de óxidos para las diez cubas, es decir, a expensas de 25366^{kg}07 de ácido sulfúrico Aa y 60.000 kilogramos de tierra B.

Este cálculo de rendimiento, tomando como base la proporción de anhídrido sulfúrico, se consigna como simple dato ilustrativo, para verificar, comparativamente, el obtenido tomando como base la proporción de óxidos. La diferencia entre ambos cálculos es sólo de 2,04 por ciento en desfavor del rendimiento deducido, tomando como base el anhídrido sulfúrico. Ahora bien: siendo los óxidos de aluminio y de hierro los que determinan el valor real del coagulante alúmino férrico, en todos los cálculos se ha adoptado el rendimiento del coagulante tomando como base la proporción de óxidos.

Por otra parte, comparando la cantidad de 15227^{kg}622 de anhídrido sulfúrico del total de los líquidos de lavaje con la de 14846^{kg}760 de anhídrido sulfúrico deducido de los 25366^{kg}07 de ácido sulfúrico empleado, resulta una diferencia aparente de 2,50 por ciento entre ambos cálculos, pues ésta se reduce notablemente si se tiene en cuenta la cantidad (más de 300 kg.) de anhídrido sulfúrico existente en la tierra y agua del río empleadas.

Relacionando los óxidos de la tierra B con los del coagulante E, se deduce que: de 60.000 kilogramos de tierra B con 18,35 por ciento de óxidos de aluminio y de hierro, se obtienen 6647^{kg}302 de óxidos en los líquidos de los cuatro lavajes, que corresponden a 37011^{kg}302 de coagulante sólido E de 17,96 por ciento de óxidos, es decir, que se utilizan el 60,37 por ciento de óxidos de aluminio y de hierro contenidos en la tierra.

Refiriendo el rendimiento de óxidos directamente a la cantidad de tierra empleada, se tiene que 60.000 kilogramos de tierra suministran 6647^{kg}302 de óxidos de aluminio y de hierro, es decir, 11,07 por ciento.

Este rendimiento demuestra la conveniencia de haberse adoptado, para la elaboración del coagulante alúmino-férrico, esta clase de tierra (loess), pues las arcillas naturales, en general, exigen una calcinación previa antes de someterlas, con éxito industrial, al ataque del ácido sulfúrico.

Sometiendo a un examen detenido los datos que anteceden y tomando también en consideración las diferencias del cálculo consignadas entre los resultados que suministran los análisis de los productos de fabricación en el laboratorio y el rendimiento de la fábrica,

diferencias que son inevitables y que entran dentro de los límites admitidos en esta clase de operaciones, se puede deducir que los datos obtenidos por la comisión son industrialmente exactos.

F. *Ensayos de clarificación del agua del río de la Plata.* — Para determinar la eficacia del coagulante obtenido por la comisión, en la clarificación del agua del río de la Plata, se ha efectuado una serie de ensayos con dicho coagulante, comparándolo con el poder clarificante de un alúmino-férrico de procedencia norteamericana. Este alúmino-férrico, ofrecido a la Obras sanitarias de la Nación, contenía, según análisis practicado en el laboratorio de dicha repartición, 18,28 por ciento de óxidos, de los cuales 17,72 por ciento corresponde al óxido de aluminio y 0,56 por ciento al óxido de hierro (ver nota 17808 B, expte. 370, octubre 31/919). El dosaje efectuado por la comisión, del total de óxidos de aluminio y de hierro del referido alúmino-férrico, resultó ser de 18,20 por ciento.

En los cuadros VIII y IX se resumen los resultados de los ensayos de clarificación :

CUADRO VIII

Coagulante e (alúmino-férrico), obtenido por la comisión

(Término medio de cuatro ensayos)

	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos
Cantidad de coagulante añadida por litro de agua	0.0425	0.0350	0.0375	0.0400
Aspecto del agua obtenida.....	opalino	lig. opalino	muy lig. opal.	límpido

CUADRO IX

Coagulante (alúmino-férrico) Norteamericano

(Término medio de cuatro ensayos)

	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos
Cantidad de coagulante añadida por litro de agua	0.0300	0.0325	0.0350	0.0375
Aspecto del agua obtenida.....	opalino	lig. opalino	muy lig. opal.	límpido

De los datos que anteceden se deduce que para clarificar el agua del río de la Plata se necesitaron por cada litro de agua : 0g0400 del coagulante obtenido por la comisión y 0g0375 del alúmino-férrico norteamericano.

Teniendo en cuenta el título del coagulante obtenido por la comi-

sión (17,96 °/₀ de óxidos), y el del alúmino-férrico norteamericano (18,20 °/₀ de óxidos), se deduce que se necesitarían 0g0380 de este último, de 17,96 por ciento de óxidos, para clarificar un litro de agua. Es decir, que el coagulante obtenido por la comisión, a igualdad de títulos en óxidos, tiene un 95 por ciento del poder clarificante del alúmino-férrico norteamericano.

Experiencias de laboratorio

En la forma que la comisión ha practicado las investigaciones industriales, y dadas las precauciones relatadas para realizarlas, puede admitirse que sus resultados son industrialmente exactos. A fin de tener un elemento de juicio respecto del valor de las experiencias de laboratorio, que no se colocan extrictamente en las condiciones de la elaboración industrial del coagulante o alúmino-férrico, y para controlar, por tanto, las deducciones que se hubieran hecho con esta base se efectuaron las experiencias que a continuación se indican.

Primera serie de experiencias. — Se utilizaron cápsulas de porcelana y fuego directo, cuidando que la temperatura se mantuviera entre 100 y 110° C., agitando frecuentemente con varilla de vidrio, durante un tiempo variable de 1 a 2 horas y teniendo la precaución de ir restituyendo el agua a medida de su evaporación. Una vez alcanzado el tiempo fijado, se procedió a disolver el producto, recogiendo las aguas del lavaje.

El cuadro X resume el resultado analítico obtenido:

CUADRO X

Experiencia número	Tierra B. empleada	Ácido sulfúrico Malinckrodt Ab.	Tiempo y temperatura	Óxidos de aluminio y de hierro (1)
	gramos	gramos		
1.............	60	10	1 hora a 100-110°	2.73
2.............	60	20	1 hora a 100-110°	4.88
3.............	120	35	3 horas a 110°	7.87
4.............	100	100	1 hora a 110°	10.86
5.............	100	100	20 horas a baño de María	11.59

(1) Disueltos a expensas de 100 gramos de tierra B.

Comparando estas cifras con las obtenidas industrialmente, que en el caso de esta comisión es de 11,07 por ciento, se observa que las experiencias números 2 y 3, que más se acercan en sus proporciones de tierra y ácido sulfúrico a las empleadas en la industria, arrojan cifras muy bajas; que la experiencia número 4 se acerca mucho al rendimiento industrial, y que la experiencia número 5 sobrepasa a dicho rendimiento. En las experiencias números 4 y 5, la proporción de ácido sulfúrico es muy superior a la utilizada industrialmente, y en la experiencia número 1, que arroja una cifra muy baja, se ha empleado una cantidad de ácido inferior a la industrial.

Segunda serie de experiencias. — En vista de los resultados obtenidos en la primera serie, según los cuales sólo se conseguían rendimientos aproximados a los industriales cuando se empleaba un gran exceso de ácido sulfúrico y tiempo suficiente (exp. n°s 4 y 5), se llegó a la conclusión de que, tomando las proporciones de tierra y de ácido sulfúrico empleadas industrialmente, el menor rendimiento de las experiencias de laboratorio números 2 y 3 se debía, en su mayor parte, a que el ataque no había sido completo por falta de tiempo.

Para verificar esto y aproximarse aún más a las condiciones industriales, se practicó un ensayo doble en vaso cerrado. Para cada ensayo se tomaron 60 gramos de tierra B, 25 grados de ácido sulfúrico Aa y 20 gramos de agua, que se colocaron en un frasco de los usados para la hidrólisis del almidón. Ambos frascos se dejaron, bien cerrados, durante 20 horas a baño de maría, sin agitarlos.

El resultado obtenido fué el siguiente:

	Óxidos de aluminio y de hierro disueltos a expensas de 100 gramos de tierra B
Número 6............................	8.89
Número 7............................	9.01

Estos datos vienen a confirmar lo que se manifestó anteriormente, pues se han obtenido rendimientos mayores prolongando el tiempo de la operación.

En la elaboración industrial intervienen además otros factores, principalmente la inyección de vapor de agua, y agitación consiguiente, que no se ha podido reproducir con los elementos de laboratorio y que contribuye a un mayor rendimiento.

No está de más, pues, dejar sentado que en el caso presente los rendimientos de laboratorio (con las proporciones industriales de tierra y ácido sulfúrico) son menores que los de la fábrica y que se come-

tería un error serio si se pretendiera deducir, a base de ellos únicamente, conclusiones definitivas de carácter industrial. Es sabido, por otra parte, que al respecto no existe regla fija, puesto que con otras reacciones se obtienen, en el laboratorio, rendimientos que jamás puede alcanzar la industria. Es por esta razón que, antes de explotar industrialmente un procedimiento químico, se deben realizar ensayos en mayor escala en esos laboratorios tecnológicos, que son el puente de pasaje obligado entre el laboratorio común y la fábrica.

III

FAZ ECONÓMICA

1° *Análisis de precio unitario de una tonelada de coagulante alúmino-férrico de 15 por ciento de óxido, de la fábrica de Recoleta, puesta en la misma con el ácido sulfúrico a pesos 100 la tonelada, no comprendido el azufre.*

	Pesos m/n
1. Ácido sulfúrico 15660 litros (ver pág. 162), para alimentar las 10 cubas de producción diaria, a razón de 5 días de producción por semana. Siendo la densidad del ácido, 56°1 B. (ver pág. 162), de 71,7 por ciento que al precio de pesos 100 moneda nacional la tonelada, según contrato de 31 de diciembre de 1918 (ácido de 65,6 °/o y todo exceso en beneficio de la Obras sanitarias) puesto en la fábrica del vendedor, Labardén 506, debiendo las obras entregar el azufre, son.	2.536 61
2. Transporte del ácido en carros tanques de la calle Labardén 506, chauffeur a pesos 80 en 21,5 días de producción (nafta, aceite, etc., véase 9). .	3 72
3. Azufre para fabricar el ácido, cargado en carros en los depósitos de Recoleta, a razón de 1 t. de azufre para 3,5 de ácido, según el mismo contrato, para 25,366 se requerirá 7247 t. de azufre a pesos 257,63 moneda nacional que le resulta a las obras según sus libros de contaduría (desde abril ppdo.)	1.867 15
4. Agua empleada para las 10 cubas y para los lavajes lo que comprende (cuadro III) el vapor condensado y el ácido sulfúrico :	

			Pesos m/n
1er lavaje m³		57,40	
2º lavaje m³		65,80	
3er lavaje m³		81,50	
4º lavaje m³		74,50	
		279,20	
Por descontar, ácido sulfúrico		15,70	
		263,50	
Por aumentar, excedente de la caldera	2,50		
Por aumentar, lavado, limpieza, etc	10,00	12,50	
Total m³		276,00	

Resultan 276 m³, de los que el 75 por ciento vuelve al agua, quedando desperdiciados 69 m³ a pesos 0,20 el m³ precio cobrado por la Obras sanitarias de la Nación en el servicio urbano... 13 80

5. Loess empleado, extraído de San Isidro, 80 vagonetas (véase pág. 154), para las 10 cubas a razón de 0,750 t. (véase pág. 154), por vagoneta resultan 60 t. al precio de pesos 4,70 la t. puesto al pie de la obra, precio más alto de los catalogados según los libros oficiales de la contaduría de las Obras sanitarias y aceptable .... 282 »

6. Energía eléctrica necesaria para levantar el ácido del pie de la fábrica al depósito elevado de donde se surten las cubas, para elevar la tierra desde el depósito al piso de las cubas y para inyectar aire comprimido en éstas, durante 20 minutos en cada una, comprendiendo la iluminación de la fábrica.

Elevación de 24 vagonetas de loess para tres cubas a inyección de aire comprimido en estas kw. 388.800-388.630 (véase pág. 154)................................ 170

Luz de la fábrica 388.809-388.800 (véase pág. 154)............................ 9

Luz de la fábrica 388.814-388.809 (véase página siguiente)...................... 5

Elevación de 56 vagonetas de loess para

Pesos m/n

siete cubas, elevación de ácido e inyección de aire comprimido para los lavajes 389.459-388.814 645

Total 389.459-388.630 kw . . . 829

Siendo el costo del kw., según la última y más alta liquidación, de pesos 0,061 moneda nacional resulta 50 57

Interés, etc. del capital empleado en la fábrica de energía eléctrica 10 por ciento s/1° anterior . . 5 06

7. Producción de vapor para inyectar en las cubas, durante tres horas en cada una, resultaron para las 10 cubas, kg. 965 (véase cap. I) de leña para el hogar del generador, consumida, al precio más alto reciente de pesos 38,13 moneda nacional la t. puesta al pie de la obra junto al hogar, según datos de la contaduría de las Obras sanitarias . . 36 80

8. Extracción del residuo de la operación por medio del guinche, y carga en carros para su alejamiento de la fábrica, consumo de 308 kg. de leña (véase cap. I) al precio anterior de pesos 38,13 moneda nacional la t. para extraer los 28,9 m³ (véase cap. I) de residuo de 10 cubas 11 74

9. Consumo de aceites, lubrificantes, nafta, materiales varios para el camión-tanque, etc., etc., promedio de los últimos 10 meses, según constancia de los libros de contaduría de Obras sanitarias, pesos 1100 moneda nacional mensuales, a razón de 5 días de producción por semana, son 21,5 días por mes, luego, por día de producción 52 09

10. Mano de obra : un capataz a pesos 200 por mes y un plomero a pesos 150, son pesos 350 por 21,5 días por mes de producción, luego, por día de producción normal en que trabajan 10 cubas da pesos 16,28

Personal subalterno : 1 mecánico a 5 pesos por día, 2 a pesos 4,60, 17 a pesos 4,40, 1 a pesos 4, son pesos 93 por día; en seis días son pesos 558 y para cinco de producción son por día de producción

		Pesos m/n
pesos 111,60; a descontar 3 por ciento por enfermedad, descuentos, etc. pesos 3,35, resulta...........................	108,25	
Total concordante con los libros. .	124,53	124 53
11. Dirección: pesos 800 moneda nacional mensuales a razón de 21,5 días de producción, son por día..................................		37 21
12. Conservación de las instalaciones de la fábrica, según los libros de contaduría de las Obras sanitarias, a razón de pesos 2000 moneda nacional mensuales, en promedio de siete meses, en meses de 21,5 de producción, por día de producción...		93 02
13. Interés del capital de construcción de fábrica, según costo actual, tomado de los libros de contaduría de las Obras sanitarias, sobre pesos 439.744,40 moneda nacional al 6 por ciento anual son pesos 26.384,66 moneda nacional y a 21,5 días de producción en 12 meses son 258 días de producción al año, luego, por día de producción.		102 27
Total...........		5.216 57
14. Siendo la producción diaria del coagulante para 10 cubas en funcionamiento, de kg. 44.315,346 (véase pág. 165) al 15 por ciento de óxido, resulta que los 1000 kg. de coagulante alúmino-férrico de 15 por ciento de óxido de aluminio y de fierro cuesta		117 72

2° *Análisis de precio unitario de la tonelada del mismo coagulante en iguales condiciones, pero con el ácido sulfúrico a pesos 85 moneda nacional, comprendido el azufre.*

1. Ácido sulfúrico, como en el análisis I. 1, toneladas 25.366,07 pero a pesos moneda nacional 85 la t., según contrato de 27 de octubre de 1919, que acaba de entrar en vigencia..............	2.156 12
2. Transporte del ácido como en I. 1............	3 72
3. Azufre, debe ser puesto, según contrato, por la misma que provee el ácido sin recargo de precio.	
4 Agua, como en I. 4..........................	13 80

	Pesos m/n	
5. Loess, como en I. 5	282	»
6. Energía eléctrica, como en I. 6	55	63
7. Leña para el generador, como en I. 7	36	80
8. Leña extracción del residuo, como en I. 8	11	74
9. Aceite, nafta, materiales varios, como en I. 9	52	09
10. Mano de obra, como en I. 10	124	53
11. Dirección, como I. 11	37	21
12. Conservación, como I. 12	93	02
13. Interés del capital, como en I. 13	102	27
Total	2.968	93
14. Siendo la producción diaria de kg. 44.315,346 de 15 por ciento de óxido resulta que la t. de coagulante de 15 por ciento de óxido cuesta	67	00

3° *Análisis de precio unitario de tonelada del mismo coagulante al estado sólido, con el ácido a pesos 100 moneda nacional la t. siendo por cuenta de las obras el azufre, como en 1.*

1. Coagulante preparado después del primer lavaje 6188 litros de 96,30 por litro (véase pág. 164). La substancia concentrada resultó de kg. 3039 más 204 litros que quedaron en el condensador a densidad media de 1,92 son 392 kg. que con los 3039 dan 3431 kg. (véase pág. 164) que resultaron de 17,96 por ciento de óxido; a 15 por ciento de óxido, pasaron a 4108,05 kg. que al precio de 117,72 obtenido en I. da	483	60
2. Leña consumida por el generador para la concentración kg. 3400.520-2880 (véase cap. I) pesos 38,13 moneda nacional por t. según I. 7	109	81
3. Agua de evaporación y de la caldera aproximadamente 5 m³ a pesos 0,20 según I. 4	1	00
4. Energía eléctrica para la pulverización 390.309-390.298 kw. = kw. a pesos 0,061	0	67
10 por ciento, como en I. 6	0	07
5. Mano de obra, recargo de sólo dos peones pesos 4,40 moneda nacional de jornal son pesos 1,10 por hora en días de 8 horas, en dos horas	2	20
Total	597	35

	Pesos m/n
6. Este precio corresponde a t. 4,10805 de modo que para una tonelada de coagulante sólido de 15 por ciento de óxido de aluminio y fierro será.	145 50

4° *Análisis de precio unitario de una tonelada del mismo coagulante al estado sólido cuando el costo del ácido es de pesos 85 la t. como en análisis II.*

1. Coagulante preparado como en III. 1, son kg. 4108,05 al precio de pesos 67,00 moneda nacional la t. según análisis II..........................	275 27
2. Leña, como en III. 2..........................	109 81
3. Agua, como en III. 3..........................	1 »
4. Energía eléctrica, como III. 4................	0 74
5. Mano de obra, como en III. 5................	2 20
Total...........	389 02
6. Este precio corresponde a 4,10805 t. de modo que para una tonelada de coagulante sólido al 15 por ciento de óxido de aluminio y fierro será de..	94 67

5° *Análisis de precio unitario del costo de una tonelada del mismo coagulante al estado sólido y al estado de disolución, según los datos que figuran en los libros oficiales de las Obras sanitarias tomados directamente por la comisión, en promedio de seis meses (mayo-octubre 1919), época de la vigencia del actual contrato de provisión de ácido, entregando las Obras sanitarias el azufre.*

1. Ácido sulfúrico, consumo de 2616,55 t. al precio medio aproximado de pesos 101,11 moneda nacional la t. un costo en los seis meses según los libros de contaduría de........................	269.690 00
2. Transporte del ácido, no computado por las Obras separadamente sino en el consumo de nafta, aceite, etc....................................	
3. Azufre para el ácido 617.956 t. en los seis meses, precio uniforme de pesos 257,63 moneda nacional la t. (la no correspondencia exacta de la t.	

		Pesos m/n
de azufre por 3,5 t. de ácido, se debe a que el azufre no se consume de inmediato habiendo remesas de azufre de abril utilizadas para fabricar el ácido de mayo y remesas de octubre que darán el ácido de noviembre)......................		160.236 76
4. Agua no computada por las Obras sanitarias por su pequeño valor......................		
5. Loess empleado 6966,1 t. siendo el precio medio de pesos 4,45 la t. gasto según los libros de las obras en seis meses......................		31.000 39
6. Energía eléctrica 99.315 kw. al precio aproximado 0,0605 el kw.; gasto...................		5.912 66
7-8. Leña consumida 284,66 la t. al precio medio de pesos 31,25 la t.; gasto......................		8.889 44
9. Nafta consumida..................	735,22	
Aceite consumido..................	1621,42	
Materiales varios, consumidos.......	3620,69	5.977 33
10. Mano de obra, personal obrero................		16.125 46
11. Dirección..............................		4.866 64
12-13. ¿Conservación e intereses del capital de construcción no computados por las Obras sanitarias para fijar el precio del coagulante?...........		
Total...........		502.617 68

14. Siendo el promedio del precio del sólido, según los libros de las obras en los seis meses, de pesos 136,76 la t. y el del disuelto, es decir, del que no se llevó a la solidificación de pesos 111,39 moneda nacional, resulta que 1 t. de sólido equivale a 1,231 t. de no solidificado; siendo la producción de sólido en esos seis meses de t. 124.075 estas

equivalen a t. de disuelto.........	152,736
y siendo la t. de disuelto..........	4384,529
Total de t.........	4537,265

según los libros de las Obras sanitarias, luego el costo de la tonelada de coagulante en estado de disolución, es decir, antes de la solidificación será de 110,78, en lugar de pesos 111,39 moneda nacional del promedio de precios recién mencionado y en lugar del de pesos 117,72 moneda nacio-

Pesos m/n

nal encontrado por la comisión en el análisis I.

15. Las 4.384.529 de t. coagulantes en disolución a pesos 110,78 moneda nacional corresponden a un costo de pesos 485.718,12 moneda nacional que deducido de los pesos 502.617,68 moneda nacional obtenidos, deja para el costo del sólido pesos 16.899,56 moneda nacional, que aplicados a 124.075 t. de sólido, según los datos de los libros de las Obras, dan un costo unitario de......... 136 37

en lugar de pesos 136,76 moneda nacional del promedio de precios mencionados y en lugar de pesos 145,50 moneda nacional encontrado por la comisión en el análisis III. Las diferencias con la comisión se deben a los gastos de conservación y a los intereses del capital empleado en la construcción (despreciado el costo del agua) que las Obras no han tomado en cuenta para formular sus precios..............................

Se deduce de esto que los precios dados por las Obras sanitarias en sus libros son exactos si se le aumenta un 7 por ciento por concepto de conservación, interés del capital de construcción de la fábrica, etc.

6° *Análisis de precio del gasto que habría resultado para las Obras sanitarias si en 2 de octubre de 1917 se hubiera aceptado la propuesta del Exp. 120998 P, 121530 P, 42039 por 20.000 toneladas de material bruto, a fin de establecer si la fábrica de alúmino-férrico de la Recoleta ha justificado su creación siendo el mineral tal como sale de las minas y admitiendo que éste tuviera el promedio de 13 por ciento de óxido de aluminio al estado de sulfato de aluminio entregado sobre vagón en la estación Uspallata.*

1. Mineral bruto 20.000 toneladas a pesos 119 moneda nacional la tonelada puesto en vagón en Uspallata de 13 por ciento (tomando la cifra de promedio en la propuesta) de óxido........... 2.200.000 00
2. Transporte en ferrocarril a pesos 56,11 moneda nacional la tonelada suponiendo a medio precio para las Obras.............................. 561.100 00

	Pesos m/n
3. Descarga y transporte al establecimiento en carros a pesos 1,00 moneda nacional la t.........	20.000 00
4. Molido y disolución del mineral a pesos 9,80 la t.	16.000 00
Total...........	2.797.100 00

Este costo que es para 20.000 t. de mineral bruto, que supondremos de 13 por ciento de óxido como expresa la propuesta, representará 17.333,33 t. de 15 por ciento de óxido.

5. Teniendo presente que el poder clarificante del coagulante norteamericano que tiene 17,65 por ciento de Al_2O_3 y 0,55 de F_2O_3 tal que requiere 0,038 gr. por litro de agua, el del mineral ofrecido, suponiéndolo totalmente de Al_2O_3, requirirá sólo 0,0368, y como el alúmino-férrico de la fábrica Recoleta, requiere 0,04 gr. por litro, quiere decir que las 17.333,33 t. del mineral tendrán un poder clarificante equivalente a 17.840 56 t. del fabricado en la Recoleta.

La producción de esta fábrica desde su inauguración a la fecha (mayo 1917 noviembre 1919) fué: en 1917 toneladas 3.274
En 1918 .... 7.342
En 1919 .... 7.893 18.509

El costo de este coagulante, según los libros de contaduría de las Obras sanitarias, poco diferente de los costos encontrados por la comisión fué:
En 1917 de pesos m/n.... 236.188
En 1918................ 614.021
En 1919................ 805.898 1.656.107

Luego, si 18.509 t. costaron pesos 1.656.107 moneda nacional las 17.840,46 t. antes encontradas habrán costado..........................	1.596.297 80
Así pues la instalación de la fábrica ha representado un economía global de................	1.200.802 20
6. Y como el costo de la fábrica según los libros de las Obras sanitarias fué de pesos 439.744,40 y los gastos de conservación de la misma han sido desde mayo 1917 a la fecha pesos 14.771,10....	453.815 00

7. Resulta, por lo tanto, que la fábrica ha sido to-

	Pesos m/n
talmente amortizada en el tiempo que va de su entrada en servicio a la fecha, dejando además un beneficio de..........................	746.987 20
8. Beneficio líquido que habría sido mucho mayor si se considera que el mineral propuesto no pasaba de 10 por ciento de óxidos, que aunque se abonaran a precio de pesos 9,00 moneda nacional por unidad de óxido puesto el mineral sobre vagón en Uspallata, pues por 15 por ciento de óxido hubiera resultado pesos 135 moneda nacional la t. de mineral, resultando un recargo aún mayor para el transporte, pues era más grande aún la cantidad de material inerte transportado para traer el óxido.	

7° *Análisis de precio unitario suponiendo el costo del ácido de acuerdo con la primera propuesta de la Compañía Primitiva de Gas de 23 de diciembre de 1916, y suponiendo los demás gastos, en cantidades y precios iguales a los actuales, lo que puede admitirse dado que el procedimiento de fabricación no ha variado, que los precios de los demás materiales han variado muy poco y que el costo del ácido, comprendido el azufre, representa (en el análisis I, por ejemplo 4407,48 : 52,16) el 85 por ciento del costo total del coagulante*

1. Ácido sulfúrico kg. 25.366,07 al precio de pesos 90 moneda nacional la tonelada según la citada propuesta aceptada por el directorio, son.......	2.282 95
2. Transporte del ácido como 1-2................	3 72
3. Comprendido el azufre en el precio del ácido 4 a 13, como en 1-4 a 1-13	809 09
Total...........	3.095 76
14. Esto corresponde a 44.315.346 kg. de coagulante de 15 de óxidos de aluminio y fierro, luego la t. de este coagulante será..................	69 86

8° *Análisis de precio unitario suponiendo el costo del ácido de acuerdo con el contrato de las Obras sanitarias con la Compañía Primitiva de Gas, de 9 marzo de 1918 y los demás como se dijo para el análisis VII.*

1. Ácido sulfúrico 25.366,07 kg. al precio de 120 pesos moneda nacional la t. según el citado contrato.	3.043 93

	Pesos m/n
2. Transporte del ácido como I-2	3 72
3. Azufre comprendido en el precio de ácido 4 a 13. Como 1-4 a 1-13	809 09
Total	3.856 74
15. Este precio total corresponde a 44.315.356 kg. de coagulante de 15 por ciento de óxidos de aluminio y fierro, de modo que la t. de este coagulante será	87 03

Aclaraciones

a) Creemos conveniente aclarar y detallar el rubro número 9 del análisis 1 que se refiere a aceite, lubrificante, nafta, materiales varios para el camión-tanque, que en los libros de Contaduría están separados así: nafta, petróleo, aceite, materiales varios. El promedio de pesos 1100 moneda nacional que se da en la partida 9 se descompone así:

Nafta para el camión promedio.............	110 00
Aceite para la dínamo y camión, etc.........	300 37
Materiales varios: 2900 kg. de plomo en chapa, pesos 1060; amianto en polvo 119,34; soldadura en varillas 332,82; manga flexible de cobre 101,47; fieltro Wells 62,50; chapa de hierro 103,85; caño de plomo liviano 106,22; hojas asbesto 37,80. Total en cinco meses pesos 1914; promedio.	382 80
Materiales varios menores: grasa, kerosene, cera Bonds, válvulas de bronce, tejido de alambre, soga, delantales y escobas................	306 83
Total...........	1.100 00

b) Conviene hacer presente, además, que de los precios obtenidos en los análisis de precio unitario establecido más arriba, no hemos descontado el valor del residuo que resulta en la operación de fabricar el coagulante después de los diversos lavajes que se efectúan. Este residuo que era de 2890 m³ por cuba, daba en diez cubas 38,9 m³ cantidad correspondiente a un producido de coagulante de 15 por ciento de óxidos de 44.315 t. de modo que por cada tonelada de coagulante resultaba un residuo de 0,657 m³; los ensayos que se realizan

respecto de este residuo no han llegado aún a las conclusiones definitivas necesarias, pero existe el antecedente de que las Obras sanitarias han vendido este residuo a pesos 1,70 moneda nacional la tonelada, ventas efectuadas en octubre 4 de 1918 y septiembre 1° de 1919 a D. J. E. Freitas y en octubre 1° de 1919 a D. J. B. Cicogua. El peso específico de este residuo es variable según su grado de humedad, pudiéndose admitir el valor de 1,3 como aceptable; según esto los 0,657 m^3 representarían 854 kg. que al precio de pesos 1,70 moneda nacional la tonelada representarían pesos 1,45 moneda nacional, valor que habría que descontar del precio de la tonelada de coagulante encontrado por la comisión.

c) Respecto de la amortización de la fábrica, la comisión no ha creído necesario tomarlo en consideración, no tanto porque la fábrica ha sido ya amortizada, según resulta del presente estudio, pues en tal caso tampoco habría que aplicar el interés del capital invertido en la construcción, sino porque se provee a una alta suma para la conservación con lo que se permitirá la renovación de las partes de fácil desgaste de la fábrica; la amortización de las partes de la instalación de poco desgaste sólo podría hacerse en muchísimos años lo que no influiría visiblemente en los precios unitarios del coagulante, cuyo aumento de valor no podría pasar de pesos 1,4 por tonelada, pues la amortización no deberá calcularse en menos de treinta años pues de otro modo el estado tendría en breve término una instalación liberada y aun en buen estado. Esa cantidad de pesos 1,4 moneda nacional es, como se ve, poco diferente del valor no computado tampoco, del residuo que resulta en la fabricación del coagulante.

IV

CONCLUSIONES

Resumiendo lo expuesto en las tres secciones precedentes de nuestro informe, resulta:

1. El coagulante, denominado « alúmino-férrico », se obtiene en la fábrica del establecimiento Recoleta, por la acción del ácido sulfúrico, de 55° a 56° Baumé, sobre el loess pampeano (de San Isidro), a temperaturas que oscilan entre 90° y 110° C, y durante 20 horas de acción continua.

2. Haciendo funcionar diez cubas de la fábrica, bajo el contralor de la comisión, con sesenta toneladas de loess y 25,26607 toneladas de ácido sulfúrico, de setenta y uno y siete décimo por ciento (71,7 %), se obtuvieron 6,647 toneladas de óxidos de hierro y alúmino disueltos, correspondientes a 44.315,346 toneladas de coagulante sólido, con 15 por ciento de óxidos, como se deduce de la composión centesimal de dicho sólido.

3. Los ensayos de laboratorio en el presente caso dan resultados inferiores a los obtenidos industrialmente; pero se acercan tanto más cuanto más se aproximan a las condiciones reales de éstos como comprobamos empleando un autoclave durante veinte horas de acción continua.

4. Para clarificar un litro de agua del río de la Plata fué necesario emplear 0,04 gramos de coagulante elaborado por la comisión, mientras que se necesitó 0,038 gramos de alúmino férrico norteamericano, reducidos ambos coagulantes al título de 17,96 por ciento de óxidos.

5. El costo industrial de una tonelada del coagulante, de 15 por ciento de óxidos, fabricado bajo el contralor de la comisión, aplicando los precios del contrato vigente para la provisión de ácido sulfúrico a las Obras sanitarias, es de pesos 117,72 moneda nacional. Creemos lógico observar que con los precios del nuevo contrato de fecha 27 de octubre de 1919 para la provisión del ácido, el que acaba de entrar en vigor, aquel precio descenderá a pesos 67,00 moneda nacional.

6. Confrontando con la propuesta de coagulante más desventajosa para el establecimiento de la fábrica resulta una economía de pesos 1.200.802,20 moneda nacional la que descontando el costo de la fábrica deja hasta la fecha un beneficio líquido de pesos 746.987,20 moneda nacional.

Santiago E. Barabino. — Nicolás Besio Moreno. — Luis Curutchet. — Guillermo Schaefer. — Horacio Damianovich.

INGENIERO ENRIQUE M. LEVYLIER

† EL 10 DE DICIEMBRE DE 1920

La Sociedad científica argentina acaba de perder a uno de sus socios activos más apreciables por sus condiciones de intelectual, de caballero, de hombre laborioso, que puso todo al servicio de nuestra asociación prestándole su más decidido concurso, con un entusiasmo, con una constancia digna, más que de aplauso, de reconocimiento.

Su sepelio dió lugar a una sentida demostración de duelo. Una numerosa concurrencia acompañó sus restos a su última morada, notándose en ella delegaciones numerosas de la Sociedad científica argentina, del Centro de estudiantes de ingeniería y de la Escuela industrial de la Nación.

En el momento de la inhumación, hicieron uso de la palabra el presidente de nuestra institución, ingeniero Barabino; el director de la Revista del Centro estudiantes de ingeniería, señor Manuel Ucha; y el señor Antonio Acconcia, presidente del Centro estudiantes industriales.

Sus oraciones fúnebres, muy honrosas por cierto para el finado consocio, las que hacemos nuestras, nos eximen de entrar a analizar a nuestra vez los méritos del lamentado extinto, cuya pérdida es realmente sensible.

DISCURSO DEL SEÑOR PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Señores :

Lejos de su familia y de su patria, el ingeniero Enrique Miguel Levylier acaba de pagar el triste tributo que a sus hijos impone la madre naturaleza.

Si de por sí la muerte es motivo de profundo dolor en los que en

vida amaron y apreciaron al ser desaparecido, ella lo es tanto más, cuando no pudieron rodear su lecho mortuorio los cariñosos cuidados de la madre que le meciera en la cuna, ni de los deudos que compartieron con él, en su adolescencia y juventud, el cálido ambiente del hogar paterno; ella lo es tanto más, cuando la añoranza de la patria y de la familia lejanas, viene a entristecer los últimos momentos del moribundo.

Afortunadamente, señores, el ingeniero Levylier halló en la tierra argentina una segunda patria, a la que apreciaba y quería con leal sinceridad; afortunadamente también, halló en sus íntimas amistades, los fraternales cuidados, los amorosos consuelos que no pudieron dispensarle los deudos ausentes.

Hacía algún tiempo que el ingeniero Levylier declinaba visiblemente. Si conservaba vigorosamente su energía intelectual, fisiológicamente su organismo revelaba una progresiva debilitación que le tenía preocupado. Venció los primeros ataques de un morbo pernicioso; pero al fin cayó vencido, precisamente, cuando creyendo haberlo dominado, se forjaba la ilusión de una segura convalescencia y mejoría.

Y bien, señores, la Sociedad científica argentina, dolorosamente impresionada al recibir la infausta noticia del deceso de su meritorio protesorero, no ha querido dejar que su apreciado consocio pasara al mundo de los más, sin que en el momento de su sepelio resonara en el ataúd que guarda los restos de nuestro ilustrado compañero de tareas sociales, de nuestro estimado amigo, una palabra de afectuosa despedida y de sincero agradecimiento de nuestra institución, por el inteligente y decidido concurso que le prestara en vida.

El ingeniero Levylier nació en Francia, donde estudió todos los cursos de la Escuela politécnica de París. Prestó a su patria el servicio militar, alcanzando el grado de capitán de artillería. Cuando se retiró del ejército, en 1906, vino a la Argentina en calidad de ingeniero director del servicio telegráfico del Ferrocarril francés de Santa Fe, empleo que dejó para fundar una « Oficina central de instalaciones eléctricas y mecánicas », en la cual, bajo su dirección, se efectuaron numerosos trabajos de importancia. Puede decirse que, en este sentido, han estado a su cargo los más importantes edificios de la capital.

Ocupó también, durante algún tiempo, la jefatura de la Oficina de instalaciones eléctricas de la Dirección general de arquitectura del ministerio de Obras públicas de la Nación.

Son muchas las conferencias dadas por el ingeniero Levylier en la Sociedad científica argentina y no menos importantes sus trabajos técnicos, algunos de los cuales aparecieron en los *Anales*. Era, actualmente, profesor de electricidad en la Escuela industrial de la Nación, en la que deja, bien establecidas, su dedicación y competencia.

Por su interesante colaboración en la *Revista del centro estudiantes de ingeniería,* fué nombrado por éste redactor honorario de la misma.

Era miembro de la Junta directiva de la Sociedad científica argentina, como lo fué antes de la de la Unión industrial argentina.

En su haber científico figuran diversas publicaciones electrotécnicas muy estimables, entre otras una sobre *Electrocultura y paragranizo para el desarrollo y defensa agrícola del país.*

Se ha extinguido, como véis, una vida útil, un intelectual estudioso, amigo sincero de nuestro país y un caballero en el más amplio sentido de la palabra.

Ingeniero Levylier : la parca nos arrebata tu cuerpo material ; pero tu memoria perdurará en nosotros como premio a tus virtudes. Tus consocios de la Sociedad científica argentina, no olvidarán al compañero culto, laborioso y leal.

Levylier : descansa en paz.

Paz en la tumba de nuestro distinguido consocio y amigo.

La Dirección.

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

CORRESPONDIENTE
AL XLVIII° PERÍODO ADMINISTRATIVO (1° DE ABRIL DE 1920 A 31 DE MARZO DE 1921)
LEÍDA EN LA ASAMBLEA DEL 14 DE ABRIL DE 1921

Señores consocios:

En cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, voy a daros cuenta detallada del movimiento y estado de la sociedad desde el 1° de abril de 1920 hasta el 31 de marzo de 1921, o sea del XLVIII° período administrativo.

JUNTA DIRECTIVA

De acuerdo con lo que establece el artículo 13 y disposiciones transitorias de los estatutos, en la asamblea del 14 de abril de 1920, después de verificada la elección para la renovación de la Junta directiva, esta quedó constituída en la forma siguiente:

Presidente: Ingeniero Santiago E. Barabino, para completar el período de dos años.

Vicepresidente 1°: Ingeniero Antonio Paitoví y Oliveras, elegido por dos años.

Vicepresidente 2°: Doctor Juan B. González, para completar el período de dos años.

Secretario de actas: Ingeniero Pedro A. Rossell Soler, elegido por dos años.

Secretario de correspondencia: Ingeniero Anecto J. Bosisio, para completar el período de dos años.

Tesorero: Ingeniero Arturo Hoyo, elegido por dos años.

Protesorero : Ingeniero H. M. Levylier, para completar el período de dos años.

Bibliotecario : Ingeniero Carlos Lizer, elegido por dos años.

Vocales : Doctor Cristóbal M. Hicken, señor Carlos Ameghino e ingenieros Manuel J. Arce y Julio R. Castiñeiras, elegidos por dos años ; ingenieros Nicolás Besio Moreno, Ferruccio A. Soldano, Julián Romero y doctor Jorge Magnín, para completar el período de dos años.

Así constituída, ha funcionado hasta la fecha, habiendo celebrado durante el año 34 sesiones, en las que, entre otras, fueron tomadas las siguientes resoluciones :

— Habiendo celebrado el capitán Ángel M. Zuloaga una conferencia en nuestro local social sobre un proyecto de «Travesía aérea del Atlántico sur», y solicitado que la Sociedad científica argentina estudiara e informara sobre su practicabilidad, la Junta directiva designó una comisión compuesta por los señores general ingeniero Arturo M. Lugones, ingeniero Nicolás Besio Moreno, ingenieros mecánicos Horacio Anasagasti y Evaristo V. Moreno, ingeniero electricista H. M. Levylier y capitán de navío Segundo R. Storni, presidida por el que os habla, para que estudiaran dicho proyecto. Esta comisión celebró varias reuniones, llegando al resultado de que, en tesis general, la travesía era lógicamente posible. En cuanto al detalle, la Junta directiva, en sesión del 10 de julio próximo pasado, aprobó el informe sintético de la comisión especial, que establecía lo siguiente :

1° *Practicabilidad del vuelo:* La travesía del Atlántico sur es en sí factible.

2° *Aparato más eficaz por emplear :* Dados los propósitos de este vuelo, el tipo de aparato adoptado, el «avión terrestre», es el más conveniente.

3° *Eficacia del aparato propuesto :* Los progresos actuales de la aeronáutica permiten construir aparatos capaces de realizar este vuelo.

4° *Itinerario proyectado :* La ruta elegida en el proyecto es satisfactoria.

5° *Epoca del vuelo :* Tratándose de un primer vuelo y considerando en conjunto el itinerario, la época elegida resulta propicia.

6° *Datos metereológicos :* Son los que actualmente se posee.

En cuanto a las demás condiciones del raid, desde los puntos de vista deportivo, económico, político, etc., esta Junta no ha creído de su incumbencia tomarlas en cuenta por ser ajenas a su misión.

En conclusión, esta Junta se complace en aplaudir la valiente iniciativa del capitán Zuloaga que, de ser llevada a cabo, sería una hermosa proeza, digna continuación del atrevido cruce de los Andes.

— Adherirse a los siguientes congresos :

« Congreso de la habitación », organizado por el Museo social argentino, a celebrarse en esta capital.

« Congreso internacional de matemáticos », a reunirse en Strasburgo.

« *VIme Congress de la route*, a celebrarse en París en el 1922.

« 2° Congreso nacional de ingeniería », organizado por el Centro nacional de ingenieros, que se celebrará en el mes de agosto próximo en esta capital, habiéndose designado para representar a la Sociedad en dicho acto a los señores ingenieros Santiago E. Barabino y Arturo Hoyo.

— Adherirse al homenaje a tributarse al ingeniero Enrique Bazin, subscribiéndose con la suma de pesos 100 para el monumento que se erigirá en Dijon (Francia).

— Aceptar el aumento a 445 pesos, hecho por la casa editora de Fernando A. Coni, para la impresión de los *Anales*, que antes era de 400 pesos la entrega regular de 48 páginas.

— Abonar al contado a la Municipalidad, y con bonos de pavimentación, el saldo de la cuenta del afirmado construído al frente del local social, en cuya forma se obtuvo una economía de 275 pesos.

— En vista de que existía un regular número de socios morosos, a los cuales no había sido posible cobrarles el importe de las cuotas atrasadas que adeudaban, no obstante haberles invitado por repetidas veces a regularizar su situación con la sociedad, la Junta directiva resolvió declararlos cesantes (38 socios).

— Con motivo del fallecimiento del socio doctor Samuel A. Lafone Quevedo, se resolvió invitar a los señores socios a concurrir al acto del sepelio, designándose al ingeniero Nicolás Besio Moreno para hacer uso de la palabra en nombre de la Sociedad y pasar una nota de condolencia a la familia.

— Igual resolución se tomó con motivo de la muerte del señor protesorero, ingeniero H. M. Levylier, habiendo hecho uso de la palabra en el acto del sepelio, en representación de la Sociedad el señor presidente de la misma.

— Acordar el uso del salón social al Centro de estudiantes industriales, para efectuar las reuniones relativas al congreso que organizó y celebró en los días 18, 19, 20 y 21 de octubre próximo pasado.

— Tomada en consideración una proposición del presidente de la Asociación cultural española, nuestro consocio el doctor Avelino Gutiérrez, para que la Sociedad se pusiera en relación con la Asociación española para el progreso de la ciencia, de Madrid, la que llevaba realizados ya varios congresos, el último de los cuales tuvo lugar en Bilbao el año próximo pasado, y con cuyo motivo se habló de la conveniencia de que la América latina pudiera ser sede de otros congresos, lo que daría margen para nuevos vínculos entre los intelectuales españoles y americanos, la Junta directiva resolvió enviar a dicha corporación la nota siguiente :

« Buenos Aires, diciembre 11 de 1920.

« *Señor presidente de la Asociación española para el progreso de las ciencias.*

« Madrid.

« Distinguido señor :

« En conversaciones tenidas con algunos caballeros de la colectividad española, elevados exponentes de la cultura hispana entre nosotros, tuvimos ocasión de recordar a la benemérita institución cultural de su digna presidencia, concordando en las ventajas que para los pueblos de habla castellana resultarían de su vinculación intelectual, científica y técnica. Convencidos de la bondad de esta idea, la Junta directiva de la Sociedad científica argentina aceptó complacida la misión de iniciar ante la « Asociación española para el progreso de las ciencias », la indicada vinculación, previo estudio del problema que, a nuestro entender. abarca las siguientes bases : *a*) El reconocimiento mutuo de la conveniencia que habría en que esa meritoria asociación extendiera su campo de acción vinculándose con la Sociedad científica argentina, que tiene en nuestro país igual finalidad ; *b*) Determinar el alcance y la forma en que podría llevarse a cabo esta unión con más rápida eficacia ; *c*) Estudiar la faz económica del problema. La base *a* es obvia, pues de ella depende la iniciación o abandono de su consideración entre ambos centros culturales ; la *b* no presenta mayores dificultades, ni aún las de tiempo y lugar, pues, de realizar congresos en las grandes ciudades de la península ibérica o de la Argentina, situadas en opuestos hemisferios, las estaciones contrarias los favorecerían dado que en España las vacaciones escolares corresponden a los meses de actividad educacional entre nosotros ; la *c* es, a nuestro juicio, la cuestión de hecho más difícil de resolver, sino se contare con el apoyo material de los respectivos gobiernos y municipios, compañías navieras y ferroviarias, hoteles, etc., cosa que tal vez sea posible obtener. En virtud de lo manifestado, pido a usted se sirva someter a la consideración de la Comisión directiva, de su digna presidencia, el proyecto de vinculación indicado en síntesis, y, si él fuera aceptado, en máxima por ahora, comunicarnos cuál sería, a juicio de esa Comisión directiva, la forma más apropiada para extender su acción con el concurso, en la Argentina, de la asociación que presido.

« Conviene, señor presidente, que los pueblos de habla castellana tomen la participación que les corresponde, por su cultura, en la marcha progresiva de la civilización ; y esto lo conseguiremos más fácilmente aunando esfuerzos, haciendo converger nuestras respectivas acciones, aisladas hoy, hacia fines determinados que permitan obtener un resultado más ponderable, digno de figurar sin desdoro al lado de la labor de los demás pueblos cultos.

« Pido, al señor presidente, se sirva manifestarme en su oportunidad lo que esa digna asociación resuelva al respecto.

« Me es grato saludar al señor presidente, con mi mayor estima.

« SANTIAGO E. BARABINO,
« Presidente.

« *P. A. Rossell Soler,*
« Secretario. »

— Acordar el nombramiento de socios correspondientes a los siguientes señores : doctor Guido Bonarelli en Ancona (Italia), doctor Julio Rey Pastor en Madrid, doctor Antonio Olyntho en Río de Janeiro, doctor Blas Cabrera en Madrid.

— Con el objeto de asesorar al señor director de los *Anales* en sus funciones, se designó una comisión compuesta de los señores ingeniero Antonio Paitoví, doctores Juan B. González y Jorge Magnin e ingenieros Arturo Hoyo y Pedro A. Rossell Soler, cuya comisión, conjuntamente con el director, tratará la mejor forma de poner la publicación al día y que en lo sucesivo aparezca de nuevo mensualmente.

— Acordar a todo el personal, de acuerdo con la práctica establecida, el 50 por ciento de los sueldos respectivos como aguinaldo de año nuevo.

Con la mayor satisfacción debo manifestar a la asamblea que, por iniciativa de nuestro tesorero señor ingeniero Arturo Hoyo, se resolvió gestionar del Consejo deliberante un subsidio de 10.000 pesos y que éste fué acordado. El importe se hará efectivo cuando sea imputado al presupuesto del corriente año, a cuyo efecto ha pasado nuevamente al Consejo deliberante.

Con tal motivo fueron dirigidas notas de agradecimiento al Concejo y al señor concejal Costas, quien contribuyó eficazmente en la sanción del subsidio.

PRIMER CONGRESO NACIONAL UNIVERSITARIO

Como bien sabéis, en agosto de este año se cumple el centenario de la fundación de la Universidad actual de Buenos Aires, en cuya centuria, la misma ha ejercido una acción de alta cultura realmente apreciable, si se considera los millares de jurisconsultos, médico-cirujanos, ingenieros, arquitectos, químicos, naturalistas, etc., que dió al país, muchos de los cuales descollaron y brillaron o aún se destacan por su saber, elevando muy ponderablemente el nivel intelectual de los argentinos, desde los primitivos tiempos de su independencia hasta la fecha.

Era lógico que la Sociedad científica argentina pensara y resolviera rendir homenaje al grande, cuanto honroso aniversario. Y lo hizo.

Faltaba decidir la forma en que debíamos adherirnos a los festejos que, ciertamente, celebrarán con este motivo todos los centros nacionales de alta cultura, en honor de nuestra *alma parens* intelectual.

La decisión no era difícil ; pues se imponía.

En efecto, el examen filosófico de la labor universitaria en sus comienzos, en su accidentada prosecución y en la actualidad ; el estudio de sus sistemas de enseñanza ; de su ley orgánica y de la reglamentación de la misma ; el análisis de los resultados progresivamente obtenidos, tanto en el terreno educacional como en el disciplinario, durante el siglo de su actuación, tuvo una solución de continuidad, debido a la intervención de los educandos, no sólo en lo que atañe a la reglamentación escolar, sino que también en la dirección de la enseñanza y en la formación del cuerpo de profesores.

Producida esta seria dificultad surgió en el campo de la enseñanza nacional un grave y trascendental problema, que debe resolverse sin dilación alguna.

Consecuentemente, la mejor forma en que podía adherirse la Sociedad científica argentina a los festejos del centenario de nuestra Universidad, dada su misión de alta cultura nacional, llenada sincera y eficazmente durante su actuación semisecular, era la iniciación de un congreso universitario que, al amparo de nuestra entidad absolutamente neutral en el conflicto surgido, permitiera solucionarlo en forma eficaz ; invitando a todos los intelectuales del país, a manifestar su opinión consciente y libre, al respecto, teniendo por único objetivo el bien de la patria, afectada en una de sus más vitales arterias, como lo es la de su cultura superior, índice inequívoco de su progreso científico.

Así lo resolvió la Sociedad científica argentina, promoviendo un congreso universitario, que fué recibido con aplauso, dado que su finalidad era la de propender a la reconstrucción de la enseñanza superior sobre nuevas bases, en las que entraran lo que de bueno tuvieran los programas actuales y ofrecieran los propuestos para el porvenir.

A sus efectos, designó una Junta ejecutiva encargada de correr con la organización y propaganda en pro del indicado congreso.

Se designaron, para presidir las secciones establecidas, a los más destacados intelectuales de cada especialidad, los que, en general, aceptaron el puesto de labor que se les ofrecía.

Las más importantes instituciones de enseñanza se apresuraron a adherirse, felicitando a la Sociedad científica argentina por su feliz iniciativa.

Hemos tratado, aunque sin resultado hasta ahora, de traer a nuestro lado a los elementos estudiantiles porque convenía que todos los interesados — profesores y alumnos — expusieran con cordura sus ideas, para que fuera posible una solución lo más equitativa y eficaz.

ASAMBLEAS

La única asamblea celebrada fué la del 14 de abril del año próximo pasado, en la que se leyó y aprobó la memoria anual, correspondiente al XLVII° período administrativo, y se renovó la Junta directiva en la forma que prescribe los estatutos

ANALES

Nuestros *Anales* han continuado apareciendo en la misma forma que el año próximo pasado, es decir por entregas correspondientes a tomos semestrales, con el objeto de poner al día la publicación y con el objeto también de disminuir en lo posible los gastos de impresión.

Por dificultades materiales insuperables, no ha sido posible hacer aparecer, hasta la fecha, sino el tomo 89 de los *Anales,* pero debe salir a luz en breves días el tomo siguiente, que corresponde a los meses de junio a diciembre de 1920, y ya disponemos de material tipográfico que pertenece a la primera entrega trimestral del año en curso.

Bajo la dirección del doctor Eduardo Carette y con la colaboración del ingeniero Carlos Lizer, se ha ido publicando los trabajos científicos ofrecidos por el doctor Sánchez Díaz, doctor Juan Brèthes, señor Félix F. Outes, señor Lucas Kraglievich, doctor F. Santschi, ingeniero R. Eiriz Sequeiros, doctor Juan B. González, ingeniero agrónomo Lucien Hauman, doctor Carlos Spegazzini, doctores Lavalle, Lavenir, Enrique Levylier, capitán Angel M. Zuloaga, padre Longinos Navas, doctor José Arce, señor Luis F. Délétang, etc., trabajos que abarcan materias, como ser: química industrial, entomología, arqueología peruana, filosofía científica, ingeniería, fitogeografía, micología, educación industrial, aeronáutica, organización universitaria, zoogeografía, etc. A

todos agradecemos su valiosa colaboración, lo mismo que al doctor Lehmann-Nitsche y otros más por sus noticias bibliográficas.

BIBLIOTECA

Se ha continuado la catalogación e inventario. Las obras inventariadas, numeradas y selladas, llegan actualmente a 9566.

Durante el período terminado se han recibido en calidad de donación 57 volúmenes y 80 folletos, cuya nómina se agrega más adelante.

Contribuyen también a engrosar nuestra biblioteca las 314 revistas que se reciben en canje de los *Anales,* además de las 14 que se reciben por subscripción, lo que representa un aumento anual de más de 450 volúmenes, a los que hay que agregar las obras donadas.

Además de ser consultada la bilioteca por los señores socios en el local social, para facilitarles la tarea de investigación, se les ha seguido permitiendo sacar del local, para ser llevados a domicilio temporariamente, de acuerdo con el reglamento interno, los libros y revistas. En tal forma se han prestado 96 volúmenes y 138 números de revistas.

Por lo que respecta al archivo, se ha seguido coleccionando los documentos, estando ya ordenados para su encuadernación, desde el año 1891 hasta 1902. Los documentos correspondientes a los años 1872 a 1890 están encuadernados, lo que facilita grandemente la consulta.

Durante el año transcurrido se han acordado los siguientes canjes nuevos: *L'Universo* (Instituto geográfico militare), de Firenze; *Museo de etnología y antropología,* de Santiago de Chile; *Giornale di chimica applicata,* de Roma; *Revista* (Centro de cultura científica), de Pelotas (Brasil); *Bulletin de la société royale de botanique de Bruxelles* (Bélgica) y *Revista de los estudiantes,* de la Universidad de Tucumán.

La sociedad contribuye al fomento de 29 bibliotecas públicas del país y varias del extranjero, enviándoles gratuitamente sus *Anales.*

Durante el período terminado, se han recibido, en calidad de donación, los siguientes libros y folletos:

Calendario del santuario di Pompei per 1920, 208 páginas, Napoli, 1920.

Bureau des Longit., *Annuaire pour l'an 1920,* 708 páginas, Gauthier-Villars et compagnie, París, 1920.

Memoria de hacienda y crédito público correspondiente a 1919, 173 páginas, Imprenta nacional, San Salvador, 1920.

Comisión redactora, *La fiesta de la raza,* 122 páginas, Imprenta nacional, San Salvador, 1920.

Ministerio de Instrucción pública, *La cuestión económica,* 351 páginas, Imprenta nacional, San Salvador, 1919.

Centro nacional de ingenieros, *Primer Congreso nacional de ingeniería, sección vías de comunicación, subsección navegación* (texto atlas), 696 páginas, Talleres gráficos, Guía *Expreso,* Buenos Aires, 1919.

G. Bigourdan, *Petit atlas céleste comprenant 5 cartes en deux couleurs; introduction sur les constellations,* 76 páginas, Gauthier-Villars et compagnie, París, 1920.

Ministerio de Instrucción pública, *Revista de la enseñanza* (año IV, nº 10, de 1919, 224 páginas, Imprenta nacional, San Salvador, 1919.

A. Rebaudi, *Guerra del Paraguay,* 188 páginas, Imprenta Constancia, San Salvador, 1918.

Carlos Wauters, *Avenamiento de la zona inundable de la provincia de Buenos Aires,* 154 páginas, La Plata, 1920.

A. Oppermann, *Premiers éléments d'une théorie du quadrilatère complet,* 76 páginas, Gauthier-Villars et compagnie, París, 1919.

Charles Moureu, *Notions fondamentales de chimie organique,* 552 páginas, Gauthier-Villars et compagnie, París, 1919.

W. Makower et Geiger, *Mesures pratiques en radioactivité,* 181 páginas, Gauthier-Villars et compagnie, París, 1919.

Juan Brèthes, *Elementos de mineralogía,* 166 páginas, José Moly, Buenos Aires, 1919.

Confederación Argentina del comercio, de la industria y de la producción, *Primera conferencia económica nacional,* 197 páginas, J. E. Rezzonico, Buenos Aires, 1919.

Luis Agote, *La litiasis biliar en la República Argentina,* 305 páginas, L. J. Rosso, Buenos Aires, 1920.

Observatorio nacional argentino en Córdoba, *Catálogo de 15975 estrellas entre 22°0′ y 27°0′ declinación austral (1875) para el equinocio medio de 1900.0 — durante los* años *1891-1900,* 334 páginas, Imprenta Breitkopf y Haertel, Leipzig, 1913.

Conferencia de agrónomos, *Disertaciones sobre Misiones, Chaco, Formosa, Chubut y otras regiones de la Patagonia,* 408 páginas, Compañía gráfica argentina, Buenos Aires, 1920.

Caesar Giarratano, *Q. Asconii Pediani comentarii,* 109 páginas, A. Nardecchia, Roma 1920.

P. Oppizzi, *Trazione elettrica su ferrovie e tramvie,* 647 páginas, Ulrico Hoepli, Milano, 1921.

A. Massenz, *Guida pratica del meccanico moderno,* 432 páginas, Ulrico Hoepli, Milano, 1919.

F. Oddera, *Tecnologia illustrata per l'Officina meccanica,* 275 páginas, Ulrico Hoepli Milano, 1921.

L. Duca, *Il magnete ad alta tensione,* 232 páginas, Ulrico Hoepli, Milano, 1920.

U. Bianchi, *La telefonia senza filo,* 296 páginas, Ulrico Hoepli, Milano, 1920.

Álvaro A. da Silveira, *Os tremores de terra de Bom Successo; Minas Geraes,* segundo volumen, 196 páginas, Imprenta Official, Bello Horizonte, 1920.

Segunda conferencia nacional de profilaxis antituberculosa, *Actas y trabajos,* tomo III, 398 páginas, Talleres de la Biblioteca Argentina, Rosario (Santa Fe), 1920.

Túbal C. García, *La industria azucarera argentina y las consecuencias de su protección* (tesis), 210 páginas, Imprenta Mercatale, Buenos Aires, 1920.

Segunda conferencia nacional de profilaxis antituberculosa, *Actas y trabajos,* tomo I, 431 páginas, Talleres de la Biblioteca Argentina, Rosario (Santa Fe), 1920.

Segunda conferencia nacional antituberculosa, *Actas y trabajos,* tomo II, *La vivienda higiénica y barata,,* 263 páginas, Talleres de la Biblioteca Argentina, Rosario (Santa Fe), 1920.

Dirección general de estadística, *Boletín de la Dirección general de estadística y Departamento provincial del trabajo,* 465 páginas, Talleres de impresiones oficiales, La Plata, 1920.

Charles Reinhard Pettke Ph. D., *Glass Manufacture and the Glass Sand Industry,* 278 páginas, J. L. L. Khun, Harrisburg P. A. Pensylvania, 1919.

J. Varendonck, *Recherches sur les Sociétés d'Enfants,* 93 páginas, Misch & Thron, Bruxelles, 1914.

Conferencia internacional sudamericana de policía, *Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú, Uruguay,* 235 páginas, J. Tragant, Buenos Aires, 1920.

Carnegie Endowment for International Peace, *Year Book 1919,* 209 páginas, Headquaters of the endowment, Wáshington, 1919.

V. V. Richter, *Traité de chimie organique,* par Anschutz et H. Meerwein, tome sécond, série cyclique, 1163 páginas, Ch. Béranger, París 1918.

Universidad nacional, *Organización administrativa de la República del Salvador,* por Hermógenes Alvarado (h.), 151 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1918.

Ministerio de Relaciones exteriores, *Boletín,* año I, número 1, 2, 3, 214 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1919.

Sociedad Ecuatoriana, *Boletín de estudios históricos americanos,* número 1, junio y julio de 1918, 103 páginas, Imprenta Universidad central, Quito, 1918.

Sociedad Ecuatoriana, *Boletín de estudios históricos americanos,* número 3, octubre y diciembre de 1918, 402 páginas, Imprenta Universidad central, Quito, 1918.

Sociedad Ecuatoriana, *Boletín de estudios históricos americanos,* número 4, enero y febrero de 1919, 167 páginas, Imprenta Universidad central, Quito, 1919.

Sociedad Ecuatoriana, *Boletín de estudios históricos americanos,* número 5, marzo y abril de 1919, 156 páginas, imprenta Universidad central, Quito, 1919.

Sociedad Ecuatoriana, *Boletín de estudios históricos americanos,* número 6, mayo y junio de 1919, 152 páginas, Imprenta Universidad central, Quito, 1919.

Sociedad Ecuatoriana, *Boletín de estudios históricos americanos,* número 7 y 8, julio y octubre de 1919, 204 páginas, Imprenta Universidad central, Quito, 1919.

Sociedad Ecuatoriana, *Boletín de estudios históricos americanos,* número 10, enero y febrero de 1920, 182 páginas, Imprenta Universidad central, Quito, 1920.

Sociedad Ecuatoriana, *Boletín de estudios históricos americanos,* número 11, marzo y abril de 1920, 152 páginas, Imprenta Universidad central, Quito, 1920.

Publicaciones históricas del Congreso Argentino, *Gobernación de Tucumán. Correspondencia de los cabildos en el siglo XVI,* 501 páginas, sucesores de Rivadeneyra, Madrid, 1918.

Publicaciones históricas del Congreso Argentino, *La audiencia de Charcas,* 715 páginas, sucesores de Rivadeneyra, Madrid, 1918.

Museo social argentino, *Congreso de la cooperación,* 492 páginas, Establecimiento gráfico « Oceana », Buenos Aires, 1920.

Obras sanitarias de la Nación, *Memoria del directorio correspondiente a 1919,* 426 páginas, Casa de moneda, Buenos Aires, 1920.

D'Amecourt, *Historia de la revolución de octubre y campaña libertadora de 1820-1822,* Guayaquil, 407 páginas, Imprenta Borrás Mestres y compañía, Barcelona, 1920.

Sociedad Ecuatoriana, *Boletín de estudios históricos americanos,* 200 páginas, Tipografía y encuadernación salesianas, Quito, 1920.

Manuel M. Cervera, *Historia de la ciudad y provincia de Santa Fe, 1573-1853,* 2 tomos, 1652 páginas, Imprenta, librería y encuadernación de Ramón Ibáñez, Santa Fe, 1908.

Marcial R. Candioti, *Bibliografía doctoral de la Universidad de Buenos Aires y Catálogo cronológico de las tesis en su primer centenario, 1821-1921,* 804 páginas, Talleres gráficos del ministerio de Agricultura, Buenos Aires, 1920.

Julio A. Muzzio, *Diccionario histórico y biográfico de la República Argentina,* 2 tomos, 445 páginas, Juan Roldán, Buenos Aires, 1920.

Raúl Villarroel, *Nociones positivas de psicología social,* 106 páginas, Imprenta Éxito, Santa Fe, 1920.

Intendencia municipal de la capital, *Abaratamiento de la alimentación y de la vivienda,* 36 páginas, Buenos Aires, 1920.

Colegio de doctores en ciencias económicas y contadores públicos nacionales, *Proyecto de estatutos,* 14 páginas, Luis Veggia, Buenos Aires, 1920.

R. Castañeda Vega. *Colonia Buenaventura y oeste de Formosa,* 68 páginas, Luis Montmasson, Buenos Aires, 1920.

T. Cerón Camargo, *Patrones y sistemas monetarios,* 16 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1920.

T. Cerón Camargo, *Organización escolar clásica. Cambios domésticos e internacionales,* 29 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1920.

Frank L. Soler, *La originalidad en fisiología,* 19 páginas, E. Spinelli, Buenos Aires, 1920.

Bruno Lobo, *O Museu nacional durante o anno de 1919,* 55 páginas, Imprenta nacional, Río de Janeiro, 1920.

Biblioteca América de la Universidad de Santiago de Compostela (España), *Memoria-Reglamento,* 15 páginas, La Ibérica, Buenos Aires, 1920.

Ramón Araya, *El ingeniero, como profesional, como perito y como funcionario,* 114 páginas, Imprenta Resquin, Rosario (Santa Fe), 1920.

G. de Créquit-Montfort et P. Rivet, *L'origine des aborigènes du Pérou et de la Bolivie,* 6 páginas, Auguste Picard, París, 1918.

Domingo Bórea, *Resoluciones sancionadas por el primer Congreso argentino de la cooperación. Apuntes,* 52 páginas, Buenos Aires, 1919.

Escuela industrial de la nación, *Extracto de la memoria correspondiente a 1919,* 54 páginas, Talleres gráficos de la Penitenciaría nacional, Buenos Aires, 1920.

Obras sanitarias de la Nación, *Fabricación del alúmino-férrico en el establecimiento Recoleta.* (Informe de la Sociedad química argentina), 76 páginas, A. de Martino, Buenos Aires, 1920.

Orlando Sanguinetti, *La sección de extensión universitaria y obra cultural.* (Proyecto de creación), 29 páginas, Juan Roldán, Buenos Aires, 1919.

Manuel G. Quiroga, *Temas de irrigación (San Juan),* 39 páginas, Casa « Coni », Buenos Aires, 1920.

M. Hollebecque, *La maisons des nations,* 16 páginas, Imprenta du Palais, París, 1920.

Ramón García González, *Memoria de los trabajos del hospital Rosales,* 43 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1918.

Carlos Lizer, *Principales cócidos que atacan a las plantas cultivadas en la República Argentina,* 83 páginas, Imprenta Suiza, Buenos Aires, 1920.

N. Besio Moreno, *Tres libros nuevos sobre la enseñanza de la ingeniería industrial: electricidad, metalurgía, minas,* 39 páginas, Guía Expreso, Buenos Aires, 1920.

Carlos Wauters, *El problema del Salado en la provincia de Buenos Aires,* 95 páginas, La Plata, 1920.

Salvador Mazza, *Nómina de títulos y antecedentes presentada al concurso para director del Laboratorio del Hospital nacional de clínicas,* 19 páginas, A. Guidi Buffarini, Buenos Aires, 1920.

Academia americana de historia, *La historia ante la biología.* (Discurso por C. Sánchez Aizcorde), 27 páginas, Imprenta Gadola, Buenos Aires, 1920.

Confederación Argentina del comercio, industria y de la producción, *Consecuencias económicas de la conflagración. Informe del viaje a Estados Unidos,* por Luis E. Züberbuhler, 14 páginas, Buenos Aires, 1920.

Manuel J. Arce, *El problema hidráulico de la provincia de Buenos Aires. Sus desagües,* 67 páginas, Talleres gráficos, Guía Expreso, Buenos Aires, 1919.

Juan Lelisch, *Contribución al estudio de los glucósidos cianogenéticos y el Holocalyx Balansae Mich.* (Tesis), 69 páginas, Jacobo Peuser, Buenos Aires, 1920.

Roberto Levillier, *Santo Toribio Alfonso Mogrovejo, arzobispo de los reyes (1581-1606), organizador de la iglesia en el virreinato del Perú,* 34 páginas, Sucesores de Rivadeneyra, Madrid, 1920.

Francisco Seguí, *Política ferroviaria argentina,* 31 páginas, M. A. Rosas, Buenos Aires, 1920.

Carlos F. Porter, *Aracnología chilena,* 29 páginas, Imprenta Universitaria, Santiago (Chile), 1920.

En el día de los muertos por la patria. Homenaje ante la tumba del general Lavalle, 13 páginas, Isely y Darré, Buenos Aires, 1920.

Disertaciones del concurso promovido por el ministerio de Instrucción pública, 52 páginas, Imprenta Nacional, El Salvador, 1919.

Suprema corte de justicia, *Revista Judicial,* tomo XXIV, número 8, 77 páginas, Imprenta Nacional, El Salvador, 1919.

Consejo superior de salubridad, *Boletín,* año XIX, primer trimestre, 1920, 60 páginas, Imprenta nacional, El Salvador, 1920.

Arturo Mac-Donald, *Enseñanzas del tratado de Westfalia para la conferencia de la paz en Francia,* 16 páginas, Imprenta « Alrededor del mundo », Madrid, 1919.

Carlos y Gregorio Cálcena, *Las obras del palacio del Congreso nacional,* 27 páginas, Buenos Aires, 1920.

Enrique Legrand, *Determinación exacta de la latitud y del tiempo local con el sextante,* 39 páginas, Peña hermanos, Montevideo, 1920.

Luis G. Maglioni, *Mis 37 días de ayuno,* 48 páginas, Imprenta San Martín, Buenos Aires, 1920.

Ministerio de Fomento, *Leyes y reglamentos de marcas de fábrica y patentes de invención,* 119 páginas, Imprenta Americana, Lima (Perú), 1920.

Ley y reglamentos de terrenos de montaña, 113 páginas. Empresa Topográfica « Unión », Lima (Perú), 1920.

E. Boman, *Encore l'homme tertiaire dans l'Amérique du Sud,* 8 páginas, Macon Protat frères, París, 1919.

Observatoire de Paris, *Revue générale des travaux astronomiques,* tomo I, enero a marzo de 1919, 84 páginas, Gauthier-Villars et compagnie, París, 1919.

Antoine-Laurent Lavoissier, *Mémoires sur la respiration et la transpiration des animaux,* 67 páginas, Gauthiers-Villars et compagnie, París, 1920.

Lazare Spallanzani, *Observations et expériences faites sur les animalcules des infusions,* 2 tomos, 226 páginas, Gauthiers-Villars et compagnie, París, 1920.

Dirección general de agricultura e industrias, *Boletín de agricultura y fomento,* año I, número 1, 92 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1920.

Julio R. Castiñeiras, *Reglamentos que rigen en Alemania para el proyecto y construcción de obras de hormigón armado, simple y albañilería armada* (Traducción), 38 páginas, Ricardo Radaelli, Buenos Aires, 1920.

Julio R. Castiñeiras, *Cálculo de estructuras de hormigón y armado. Esfuerzos de corte, adherencia, tensiones principales, anclaje, unión y separación de las barras,* 165 páginas, Casa « Coni », Buenos Aires, 1920.

José Bianco, *La oligarquía universitaria,* 111 páginas, Augusto Sabourin e hijos, Buenos Aires, 1920.

Villard Gibbs, *L'équilibre des substances hétérogènes* 99 páginas, Gauthier-Villars et compagnie, 919 páginas, París, 1920.

Eric Boman, *Adiciones al proyecto de leyenda uniforme para mapas arqueológicos de la America del Sur,* 4 páginas, Tipografía y encuadernación Salesianas, Quito 1920.

Vicente Kuri, *Sociología. Proyecto de ley social,* 20 páginas, Imprenta La Lucha, Mendoza 1920.

Tarifa de productos químicos y farmacéuticos, 104 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador 1919.

Emilio C. Díaz, *La política criminal en el proyecto de Código penal, en revisión,* 35 páginas, Imprenta L. C. López y compañía, Buenos Aires, 1920.

Discursos leídos ante la real Academia española, en la recepción pública de don Leonardo Torres Quevedo, 31 páginas, Tipografía Revista de archivos, bibliotecas y museos. Madrid, 1920.

Emilio C. Díaz, *Uso indebido del título profesional,* 23 páginas, Buenos Aires, 1920.

Dirección general de agricultura e industrias, *Boletín de agricultura y fomento* (año 1, nº 2), 150 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1920.

Hospital Rosales, *Archivos del hospital Rosales* (año XII, nº 131), 88 páginas, Imprenta nacional, San Salvador, 1920.

Rogelio A. Trelles, *Hidrología de la región de Bell-Ville. Depuración de aguas arsénico-vanádicas,* 40 páginas, A. Guido Buffarini, Buenos Aires, 1920.

Lorenzo A. Parodi, *Notas sobre las especies de briza de la flora argentina,* 28 páginas, Imprenta Felipe Gurfinkel, Buenos Aires, 1920.

Julio R. Barcos, *Proyecto de ley orgánica de la instrucción pública,* 90 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1920.

Felipe E. Villalta, *El atavismo. Ensayo de la sociología salvadoreña,* 71 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1920.

Carnegie Endowment for International Peace, *Signatures, ratifications, adhesions and reservations to the conventions of the first and seconde hague peace conferences,* número 3, 31 páginas, Published by the endowment, Wáshington, 1914.

Guilhermo Studart, *Apontamentos bio-bibliographicos,* 14 páginas, A. C. Mendes, Ceará (Brasil), 1921.

Atilio Dell'Oro Maini, *Conferencia internacional de Génova sobre el trabajo marítimo,* 58 páginas, A. de Martino, Buenos Aires, 1920.

Luis Pardo, *Nombres vulgares de la fauna valenciana,* 30 páginas, Imprenta de la Voz Valenciana, Valencia, 1919.

Luis Pardo García, *La sección escolar,* 30 páginas, Imprenta de la Voz Valenciana, Valencia, 1919.

Luis Pardo García, *Las colecciones de animales inferiores, moluscos y artrópodos, del Museo de higiene nacional del Instituto de Valencia,* 120 páginas, Imprenta Huici, Valencia, 1919.

Emilio Moróder Sala, *Introducción al catálogo de los Hemíptores de la región valenciana,* 18 páginas, Imprenta Huici, Valencia, 1919.

Arturo Caballero, *Las especies del género Chara y las larvas de los mosquitos,* 17 páginas, Imprenta Huici, Valencia, 1919,

K. Viets, *Algunos Hidrácnidos de Valencia,* 17 páginas, Imprenta Huici, Valencia, 1919.

A. Gandolfi Hornyold, *Sobre las anguilas del Perello,* 32 páginas, Imprenta Huici, Valencia, 1919.

Celso Arévalo, *Introducción al estudio de los Cladóceros del plankton,* 65 páginas, Hijos de F. Vives Mora, Valencia, 1916.

A. Gandolfi Hornyold, *Algunas observaciones sobre la anguila en Valencia,* 42 páginas, Hijos de F. Vives Mora, Valencia, 1916.

Laboratorio de hidrobiología española, *Catálogo y descripción d'els Pardals de l'Albufera de Valencia,* 17 páginas, Antonio López, Valencia 1918.

Intrucción general y técnica de Valencia, *Colecciones de historia natural y laboratorio de investigaciones hidrobiológicas,* 20 páginas, Photo-Art., Madrid, 1918.

José Ubach, S. J., *La teoría de la relatividad en la física moderna,* 44 páginas, S. Amorrortu, Buenos Aires, 1920.

Real Academia española, *Recepción de los señores delegados hispanoamericanos en el VII° Congreso postal,* 18 páginas, Tipografía de la Revista de archivistas, Madrid, 1920.

L. M. Torres, *Memoria del Museo de La Plata, correspondiente a 1920,* 17 páginas, Casa « Coni », Buenos Aires, 1921.

Juan R. Báez, *Criptógamas parásitas en la provincia de Entre Ríos,* 38 páginas, ministerio de Agricultura, Buenos Aires, 1920.

Casa de Moneda, *Memoria, año 1919,* 59 páginas, Casa de Moneda, Buenos Aires, 1920.

Felipe E. Villate, *El atavismo,* 71 páginas, Imprenta Nacional, San Salvador, 1920.

Confederación Argentina del comercio, de la industria y de la producción, *Crisis actual de la producción y del comercio,* 16 páginas, A. de Martino, Buenos Aires, 1921.

Rafael Aguilar y Santillán, *Bibliografía geológica y minera de la República mejicana,* 97 páginas, Imprenta Secretaría de Hacienda, Méjico, 1918.

Alfonso Gandolfi Hornyold, *La anguila en Valencia, Santander, Lisboa y Aveiro,* 6 páginas, Valencia.

Universidad nacional de La Plata, *Doctor Samuel A. Lafone Quevedo, director del Museo (1906-1920). Noticia bibliográfica,* 18 páginas, Casa « Coni », Buenos Aires, 1921.

CONFERENCIAS

Las conferencias dadas en el local social durante el período fenecido, que alcanzan a 29, son las siguientes :

Por la Sociedad Científica Argentina

12 de abril. Doctor Juan B. González, *La cuestión universitaria en la Argentina,*

6 de mayo. Capitán Ángel M. Zuloaga, *Travesía aérea del Atlántico sur.*

5 de junio. Doctor José Arce, *Reforma universitaria.*

14 de junio. Ingeniero H. M. Levylier, *La enseñanza técnica y profesional en la Argentina.*

4 de agosto. Doctor Blas Cabrera, *Relatividad y gravitación.*

18 de agosto. Ingeniero Enrique Butty, *La geometría reglada y la estática gráfica del espacio.*

26 de agosto. Ingeniero H. Martinent, *La liaison dans la guerre et dans l'industrie.*

1º de septiembre. Profesor Florencio D. Jaime, *Métodos de estudio y de investigación en la geometría proyectiva.*

3 de septiembre. Doctor Emilio C. Díaz, *La política criminal en el proyecto de Código penal en revisión.*

8 de septiembre. Profesor Florencio D. Jaime, *Coordenadas proyectivas en el plano puntual.*

22 de septiembre. Profesor Francisco La Menza, *El cálculo vectorial y las formaciones geométricas de Grassmann.*

13 de octubre. Señor Antonio Valeiras, *La ecuación integral de Volterra y algunas aplicaciones.*

20 de octubre. Doctor Horacio Damianovich, *La química matemática. Su*

evolución y estado actual. Influencia de la matemática y de la física en el adelanto de la química.

29 de noviembre. Profesor Clemente Onelli, *Los sacerdotes de las ciencias.* Esta conferencia fué dedicada especialmente para conmemorar el XLVIII aniversario de la Sociedad. En este mismo acto el que habla, recordó detalladamente la obra de nuestra sociedad durante sus 48 años de existencia.

Patrocinadas por la Conferencia de agrónomos

2 de septiembre. Ingeniero agrónomo Cristóbal Giagnoni, *Desagües en el Chaco.*

10 de septiembre. Agrónomo Tomás Cisterna, *La tierra fiscal y el Estado.*

24 de septiembre. Ingeniero agrónomo Alfredo Parcel, *Valle del rio Negro. Su evolución agrícola.*

11 de octubre. Ingeniero agrónomo Jorge Pico, *Tierra del Fuego. Sus características económicas.*

29 de octubre. Ingeniero agrónomo Bernabé G. Navarro, *Las plantas textiles en los territorios del norte.*

26 de noviembre. Ingeniero agrónomo Julio G. Velardez, *La agricultura en el valle superior del Río Negro.*

Patrocinadas por la Comisión de conferencias de matemáticas

7 de mayo. Ingeniero Emilio Rebuelto, *Mosaicología (polígonos que recubren el plano).*

19 de mayo. Profesor Bernardo Ignacio Baidaff, *Curvas y superficies.*

2 de junio. Doctor Hugo Broggi, *Una aplicación del teorema de Zermelo.*

16 de junio. Ingeniero Juan Blaquier, *Demostración rigurosa del teorema fundamental del álgebra.*

30 de junio. Ingeniero Jorge Duclout, *Algo sobre grupos finitos.*

21 de julio. Profesor Juan C. Vignaux, *Nuevo método de sumación de series divergentes.*

Patrocinadas por distintas instituciones

29 de mayo. Doctora Alicia Moreau, *La educación individual y social en la lucha contra las enfermedades específicas* (patrocinada por el Comité femenino de higiene social).

26 de junio. Señor Antonio F. Ardissono, *El texto único.*

7 de septiembre. Doctores B. A. Houssay y L. Giusti, *Dos casos de ectopia cervical del corazón en bovinos;* doctor Enrique A. Hug, *La tiroidectomia en el caballo;* doctor capitán Pablo Croveri, *Sobre la peste bovina;* doctor

Aleixo de Vasconcellos, *La piroplasmosis bovina en el Brasil* (patrocinada por la Sociedad de medicina vetiranaria).

La mayoría de las conferencias dadas fueron ilustradas con proyecciones luminosas y cinematográficas.

VISITAS

Agosto 10. Museo nacional de historia natural de Buenos Aires.

Septiembre 1°. Instituto bacteriológico del Departamento nacional de higiene.

Septiembre 25. Museo histórico nacional.

MOVIMIENTO DE SECRETARÍA

Fueron despachados todos los asuntos entrados y resueltos por la Junta directiva y asamblea; redactadas las actas y toda la correspondencia social; se han atendido las relaciones de la sociedad con las del país y del extranjero, habiéndose dirigido 321 notas y 99 comunicaciones varias, cuyas copias se encuentran en los libros respectivos, los que han sido llevados en forma.

SOCIOS ACTIVOS Y ADHERENTES

El movimiento de socios ha sido el siguiente:

	Activos	Adherentes
En 31 de marzo de 1920 los socios eran.....	307	38
Ingresaron durante el período.............	18	4
Se reincorporaron........................	5	»
Pasó a ser socio activo....................	1	»
Total........	331	42
Se ha eliminado por diferentes causas......	40	10
Quedan en 31 de marzo de 1921...........	291	32

En el número de socios salidos están comprendidos los 38 socios que fueron declarados cesantes por falta de pago.

La sociedad ha tenido que lamentar el fallecimiento de los socios activos doctor Samuél A. Lafone Quevedo e ingeniero Enrique M. Levylier, protesorero de nuestra sociedad, y a quienes oportunamente se les tributó el debido homenaje.

Los socios ingresados durante el período terminado, son :

Activos. — Señores Francisco Chelía (farmacéutico), Jorge M. Bullrich (agrónomo), Juan R. Báez (agrónomo), Carlos Parsons Horne (diplomado naval), Angel M. Zuloaga (capitán aviador), Enrique Martinent (capitán ingeniero), Emilio C. Díaz (abogado), Raimundo Roldán (escribano público), José M. Moreno (capitán), Carlos L. Coqueugniot (profesor), Víctor Zeman (ingeniero), José Varela Gil (ingeniero civil), Otto Rokotnistz (ingeniero civil), Jorge A. Pico (ingeniero agrónomo), Avelino Gutiérrez (médico), Roberto G. Cabred (médico), Emilio Lenhardtson (ingeniero civil), Federico Kirchhoff (ingeniero civil).

Reincorporados. — Señores Horacio Anasagasti (ingeniero mecánico), Oronte A. Valerga (ingeniero civil), Alejandro D. Ortuzar (ingeniero civil), Rodolfo E. Ballester (ingeniero civil), José A. Medina (ingeniero civil).

Adherentes. — Señores Enrique Moresco, Antonio P. Soler, Alfredo Zimmermann Resta y Santiago González.

La sociedad ha contado desde su fundación con 21 socios honorarios, habiendo fallecido de ellos los 13 primeros de la nómina total que es la siguiente : Doctores Pedro Visca, Germán Burmeister, Mario Isola, Benjamín A. Gould, R. A. Philippi, Guillermo Rawson, Carlos Berg, Valentín Balbín, Florentino Ameghino, Carlos Darwin, César Lombroso, ingenieros Luis A. Huergo, Vicente Castro, doctores Juan J. J. Kyle, Estanislao S. Zeballos, Walter Nernst, Eduardo L. Holmberg, Enrique Ferri, Carlos Spegazzini e ingenieros J. Mendizabal Tamborrell y Guillermo Marconi.

Los socios correspondientes son 57.

En resumen, los socios son actualmente :

Honorarios	8
Correspondientes	57
Activos	291
Adherentes	32
Protectores de la Organización didáctica de Buenos Aires	3
	391

MOVIMIENTO DE TESORERÍA

Presupuesto de recursos y gastos sancionados por la Junta directiva en su sesión del 2 de agosto de 1920 para el XLVIIIº período administrativo

RECURSOS

		Por mes	Por año
1. Cuotas de socios		1050 »	12.600 »
2. Subsidio del gobierno de la Nación		245 »	2.940 »
3. Subscripciones y venta números sueltos de *Anales*.		20 »	240 »
4. Rentas :			
4000 Cédulas argentinas (6 °/₀)	20 »		
4800 Certificados municipales (7 °/₀)	28 »	48 »	576 »
		1363 »	16.356 »

GASTOS

1. *Anales :*			
Impresiones, ilustraciones y franqueo		500 »	6.000 »
2. *Biblioteca :*			
Subscripciones, compras y encuadernación		80 »	960 »
3. *Edificio social :*			
Impuestos municipales	8 25		
Obras sanitarias (imp.)	15 »		
Contribución territorial	7 »		
Conservación	9 75	40 »	480 »
4. *Sueldos y comisiones :*			
Gerente	250 »		
Escribiente	100 »		
Auxiliar de biblioteca	60 »		
Ordenanza	80 »		
Cobrador (10 cuotas)	107 »	597 »	7.164 »
5. *Gastos generales :*			
Teléfono	12 50		
Cuotas a sociedades	2 »		
Luz eléctrica	20 »		
Muebles y útiles	5 50		
Impresiones, franqueos, etc.	70 »	110 »	1.320 »
6. *Eventuales :*			
Para refuerzos		36 »	432 »
		1363 »	16.356 »

Del ejercicio anterior se recibió, como :

Existencia en caja	341 40
Depósito en cuenta corriente en el Banco de la Nación Argentina.	1.624 34

4000 pesos nominales Cédulas hipotecarias argentinas, 2ª serie, 2ª Ley a pesos 91,20 por ciento	3.648	»
4800 pesos nominales Certific. municipales pesos 92,10 por ciento.	4.420	80
20 lib. est. en títulos, deuda externa provincia de Buenos Aires.	227	27
Cuotas atrasadas de socios, recibos por cobrar	5.984	»
Cuotas de la Junta nacional para las aplicaciones científicas	186	23
Saldo deudor de la Junta ejecutiva del homenaje a Ameghino	1.833	54
Subsidio del gobierno de la Nación por cobrar año 1919, primer trimestre de 1920	3.675	»
Cupones del primer trimestre de los Certificados municipales	84	»

Al empezar el período había las siguientes cuentas por pagar:

A Fernando A. Coni, por impresiones	4.574	70
A Municipalidad, por afirmado	898	96

De las cifras globales que se extraen de los libros respectivos en 31 de marzo de 1921, llevados por el gerente, señor Juan Botto, resulta, que:

Por concepto de cuotas mensuales, se han cobrado	13.868	»
Habiendo por lo tanto una diferencia en favor de	1.268	»
Con lo calculado en el presupuesto que era	12.600	»
Existiendo un saldo de recibos por cobrar de	2.026	»
Por subsidio del gobierno de la Nación se alcanzó a cobrar	5.145	»
Lo que da una diferencia en más de	2.205	»
Con lo presupuestado que era de	2.940	»

Actualmente la sociedad es acreedora del importe del subsidio de los trimestres 4° de 1920 y del primero del corriente año:

O sean	1.478	»
Las subscripciones a los *Anales*, venta de números sueltos, tiradas aparte y venta de clichés han producido la cantidad de	967	»
En lugar de la suma presupuesta que era de	240	»
O sea una diferencia a favor de	727	»
Por intereses de títulos, se llegó a cobrar	439	84
En lugar de lo calculado, que era de	435	96

Referente a la Organización didáctica de Buenos Aires que tiene su cuenta especial en el presupuesto:

Se han cobrado por cuotas de socios protectores	120	»
Por renta de títulos	139	92

En cuanto a los egresos se distribuyen del modo siguiente:

Anales: Se han pagado por impresiones a la casa Coni, por gastos de franqueo, impresión de láminas, grabados de clichés y gastos menores	5.764	32

Biblioteca : Lo gastado por este concepto alcanzó a		361 20
Edificio social : Por impuestos varios, reparaciones y pavimento, se ha pagado		1.408 11
Sueldos y comisiones : Por este concepto (estando incluído en esta suma, el importe del 50 por ciento del sueldo con que se gratificó a los empleados, con motivo del año nuevo) se han invertido.		7.477 10
Gastos generales y eventuales : Por este concepto (que comprende, impresiones varias, teléfono, franqueo, alumbrado, etc.) el monto invertido ha sido de		1.720 94
Muebles y útiles : Lo gastado en este concepto alcanzó a		258 10
Primer Congreso universitario : Se ha invertido en gasto de organización (sueldo e impresiones) con cargo de reintegración		826 13
Organización didáctica de Buenos Aires : Por concepto de comisión del cobrador se ha pagado		12 »
El total de las entradas durante el XLVIII° período ha sido de	20.679 76	
Que con la existencia anterior (31 de marzo de 1920) en depósito en el Banco de la Nación Argentina de	1.624 34	
Y la existencia en caja en la misma fecha de	341 40	
Forman un total de		22.645 50
De las que deducido el importe de las salidas que fueron de		17.827 90
Queda un saldo total de		4.817 60
De cuya suma se encuentran depositados actualmente en el Banco de la Nación Argentina	4.571 71	
Existiendo en caja	245 89	4.817 60
Como puede verse las entradas han superado a las calculadas en el presupuesto, de		4.323 76
Y las salidas de		1.471 90
De lo que resulta que aún habiendo habido exceso en los gastos presupuestados, existe un superavit de		2.851 86
Hay que tener presente que se han invertido en la organización del Congreso universitario con cargo de reintegración		826 13
Y que se han pagado a la Municipalidad de la Capital por afirmado, cuyas partidas no estaban presupuestadas, pesos		993 11
		1.819 24

Continúan en custodia en el Banco de la Nación Argentina los títulos y comprobantes siguientes:

1° El título de propiedad del edificio social, Cevallos, 269;

2° Dos comprobantes de pago de paredes medianeras;

3° Dos comprobantes de aprobación de cuentas rendidas a la Contaduría general de la Nación por pesos trece mil ochocientos ochenta y tres con tres centavos moneda nacional ($ 13.883,03 m/n), y pesos seis mil ciento diez y seis con noventa y siete centavos moneda nacional ($ 6116,97 m/n) correspondientes a los fondos recibidos del gobierno de la Nación para gastos de representación y publicación

de los trabajos presentados al IV° congreso Científico (primero panamericano) de Chile;

4° Dos comprobantes de cuentas presentadas a examen de la Contaduría general de la Nación por pesos cuarenta un mil novecientos sesenta y dos con veinte y tres moneda nacional ($ 41.962,23 m/n), y pesos ocho mil treinta y siete con setenta y siete centavos moneda nacional ($ 8037,77 m/n) correspondientes a los fondos recibidos del gobierno de la Nación para exploración y estudio de la laguna Iberá;

5° Un título de la deuda pública externa de la provincia de Buenos Aires número 163527, por valor de cien pesos oro sellado nominales;

6° 4800 pesos nominales de obligaciones municipales (certificados al portador) y 4000 pesos nominales de Cédulas hipotecarias argentinas, segunda serie (ley n° 9145.)

Los señores socios que deseen más detalles, los encontrarán en los cuadros demostrativos y balance general que se agregan a esta memoria.

GERENCIA

Ha continuado a cargo del señor Juan Botto, quien desde hace 35 años viene desempeñando el puesto, habiendo prestado su eficiente colaboración a la Junta directiva para la buena marcha de la sociedad, especialmente en lo que se refiere a la de los secretarios y tesorería, estando a su cargo la contabilidad social.

Creo excusado reiterar aquí el aplauso que en mi memoria anterior pedí para este último empleado y sus colaboradores señores Adolfo E. Porral, Benito López y Claudio López.

RESUMEN

El resumen del movimiento de la sociedad durante los dos años transcurridos y que comprende los períodos XLVII° y XLVIII° administrativos, es el siguiente:

	Activos	Adherentes
El número de socios nuevos ingresados fué de.........	63	16
— nuevos reincorporados fué de.....	19	»
Total.....	82	16
El número de socios salidos por diferentes causas fué de	54	14
Diferencia en favor.....	28	2
En 31 de marzo de 1919 los socios eran.....	263	30
Quedan en 31 de marzo de 1921.....	291	32

De los 54 socios salidos, 38 fueron declarados cesantes por falta de pago.

La sociedad ha tenido que lamentar el fallecimiento de 5 socios activos, a quienes oportunamente se les tributó el debido homenaje.

Se han nombrado 5 socios correspondientes.

El número de conferencias dadas durante los dos años fué de 56, en las que se trataron temas interesantísimos sobre las diferentes ramas de la ciencia.

Además, se realizaron los siguientes actos públicos : commemorando los aniversarios 47° y 48° de la sociedad ; recepción al doctor Augusto Pi Suñer ; recepción al doctor Blas Cabrera.

Las visitas efectuadas fueron : al Museo nacional de historia natural ; al Museo histórico nacional ; al Instituto bacteriológico del Departamento nacional de higiene.

BIBLIOTECA

Volúmenes donados a la sociedad............	115
Folletos..................................	152
Canjes establecidos........................	6

La sesiones realizadas por la Junta directiva han sido 68.

De algunas de las resoluciones tomadas en ellas se ha dado cuenta en la memoria del año anterior ; y de otras, se da cuenta en el curso de esta memoria.

De acuerdo con lo que establecen los estatutos, la asamblea debe proceder a la elección de los siguientes cargos por dos años : Presidente, vicepresidente 2°, secretario de correspondencia, pro-tesorero y cuatro vocales por haber terminado sus mandatos los señores ingeniero Santiago E. Barabino, doctor Juan B. González, ingeniero Anecto J. Bosisio, ingeniero H. M. Levylier (fallecido), ingeniero Nicolás Besio Moreno, ingeniero Ferruccio A. Soldano, ingeniero Julián Romero y doctor Jorge Magnín, respectivamente. Además, hay que elegir un vocal por un año en reemplazo del doctor Cristóbal M. Hicken que renunció, y que debía terminar su mandato el 31 de marzo del año próximo.

VELADA DE CLAUSURA

DEL

48° PERÍODO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DISCURSO DEL SEÑOR PRESIDENTE ING° SANTIAGO E. BARABINO

Señoras y señores:

La « Sociedad científica argentina », al cumplir su cuadrajésimo octavo año de existencia, no pudo, por razones que sería fuera de lugar exponer aquí, conmemorar el grato aniversario y entiende dedicarle con dicho objeto esta modesta velada.

Un año más en la vida de las asociaciones culturales, como la nuestra, es poca cosa, aunque en ese fugaz lapso de tiempo pudieran haberse producido hechos científicos que importaran nuevos jalones directivos en la progresiva marcha de las colectividades estudiosas; pues estas nuevas orientaciones del progreso de las ciencias, como es obvio, rara vez son frutos del momento; en general, representan la síntesis de una evolución, más o menos lenta pero contínua. Podríamos decir que constituyen sistemas de fuerzas mentales que, compuestas, dan lugar a una o más resultantes que miden el esfuerzo realmente útil de la labor intelectual, colectiva e individual, pretérita y presente del hombre, la cual, en el perenne rodar de la humanidad, es heredada y más o menos bien aprovechada por las generaciones subsiguientes.

En cuanto a la Sociedad científica argentina, me es grato consignar que, en el año que acaba de pasar, ha conservado, y aún puedo decir intensificado, su proverbial laboriosidad que tan eficazmente ha contribuído a darle, no sólo nombradía, sino que también ponderable peso en su representación cultural dentro y fuera del país.

Un síntoma alentador para la marcha de nuestra institución, es el decidido interés demostrado por los intelectuales del país, tanto los que van pasando, como los que van llegando, por los problemas que las ciencias especulativas y aplicadas someten a su estudio y solución.

El conmemorar, pues, la data de nuestra actuación social, más que un deber reglamentario, es, en nuestro caso, una satisfacción moral, porque la certeza del deber cumplido, dentro de nuestra potencialidad cultural, da mayor aliento para proseguir con fe y constancia la labor realizada.

Las personas que nos acompañaron en la fiesta aniversaria del año anterior, recordarán ciertamente, aparte de las interesantes conferencias del doctor C. Spegazzini, sobre la vida íntima del malogrado doctor Ameghino, y la del profesor Scala, sobre la obra científica del profesor Spegazzini; recordarán, decía, con que satisfacción se impusieron de los trabajos efectuados por nuestra Sociedad, a partir del día en que diera sus primeros pasos, labor desgraciadamente poco conocida del público en general, y, peor aún, de muchas autoridades y personalidades que debieran conocerla en toda su amplitud; incongruencia, sea dicho en honor de la verdad, debida, en gran parte, a nosotros mismos que poco nos hemos preocupado de hacerla conocer, por un errado sentimiento de modestia, que no tiene razón de ser cuando no es egoista y es necesario para abrirse paso al través de la lógica indiferencia, cuando no de la rutinaria resistencia, de la mayoría del público, poco afecto al trabajo mental.

Convencido de esta amarga verdad, voy a sintetizar, como en 1919, lo más concisamente posible, la obra realizada por la Sociedad científica argentina en sus 48 años de existencia, no sé si « extraordinaria », pero ciertamente digna de aplauso, dado el núcleo reducido aún, de cultores de la ciencia entre nosotros.

La Sociedad científica argentina fué fundada en 1872 con los siguientes fines :

1° Fomentar el estudio de las ciencias en general y de sus aplicaciones a las artes, a las industrias y a las necesidades de la vida social ;

2° Estudiar las publicaciones, descubrimientos, inventos y mejoras científicas, especialmente las que pueden tener aplicación práctica en la República Argentina.

Nuestra Sociedad cuenta actualmente con 416 socios, divididos en 350 activos, 58 correspondientes, en Europa y ambas Américas, y 8 honorarios, habiendo sido nombrados últimamente los señores docto-

res Augusto Pi Suñer y Blas Cabrera, españoles; doctor Guido Bonarelli, italiano; y el ingeniero Antonio Olintho dos Santos Pires, brasileño, en calidad de correspondientes; y el doctor Carlos Spegazzini, italiano, en la de honorario.

Por lo que respecta al sólo año transcurrido (1919-1920) el aumento de socios ha sido de 76, divididos en 52 activos, 13 adherentes y 11 reincorporados.

Poseemos una biblioteca con 15.550 volúmenes, (todas obras científicas), la que está a disposición de sus asociados y de todos los hombres de estudio que desean consultarla. Las últimas donaciones a esta biblioteca alcanzan a 45 volúmenes y 65 folletos.

En cuanto a nuestra labor, me concretaré a decir que en su local social se ha dado por los intelectuales más destacados del país, unas 650 conferencias sobre artes, ciencias, industrias, etc., patrocinadas por nuestra sociedad o por otras corporaciones, a quienes se les ha facilitado gratuitamente el salón social, como se seguirá haciendo con todas las asociaciones culturales del país que lo solicitaren. Las conferencias dadas en el reciente período en nuestro local son las siguientes:

Doctor Eduardo L. Holmberg, *Las abejas.*

Doctor Carlos Bruch, *Nuestras hormigas.*

Ingeniero Rogelio Eiriz Sequeiros, *Las grandes obras para saneamiento del territorio de la Capital federal. Construcción de la cloaca máxima desde Wilde hasta su desembocadura en el río de la Plata.*

Ingeniero Lucas Kraglievich, *Trascendencia de las investigaciones paleontológicas de Ameghino.*

Doctor Cristofredo Jacob, *Principios estéticos en la organización vital.*

Profesor Juan Brèthes, *Las agallas del molle de incienso (Schinus Molle).*

Profesor Félix F. Outes, *La expresión artística en las más antiguas culturas preincáicas.*

Doctor Juan B. Gonzalez, *La cuestión universitaria en la Argentina.*

Capitán Ángel M. Zuloaga, *Travesía aérea del Atlántico sur.*

Doctor José Arce, *Reforma universitaria.*

Ingeniero H. M. Levylier, *La enseñanza técnica y profesional en la Argentina.*

Doctor Blás Cabrera, *Relatividad y gravitación.*

Ingeniero Enrique Butty, *La geometría reglada y la estática gráfica del espacio.*

Ingeniero H. Martinent, *La liaison dans la guerre et dans l'industrie.*

Profesor Florencio D. Jaime, *Métodos de estudios de investigación en la geometría proyectiva.*

Doctor Emilio C. Díaz, *La política criminal en el proyecto de Código penal en revisión.*

Profesor Florencio D. Jaime, *Coordenadas proyectivas en el plano puntual.*

Profesor Francisco La Menza, *El cálculo vectorial y las formaciones geométricas de Grassmann.*

Doctor Horacio Damianovich, *La química matemática. Su evolución y estado actual. Influencia de la matemática y de la física en el adelanto de la química.*

Doctor Blas Cabrera, *Síntesis de las conferencias dadas en la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales.*

Patrocinadas por la comisión de conferencias de matemáticas

Ingeniero Emilio Rebuelto, *Mosaicología*, (Polígonos que recubren el plano).

Profesor Bernardo I. Baidaff, *Curvas y superficies.*

Doctor Ugo Broggi, *Una aplicación del teorema de Zermelo.*

Ingeniero Juan Blaquier, *Demostración rigurosa del teorema fundamental del álgebra.*

Ingeniero Jorge Duclout, *Algo sobre grupos finitos.*

Profesor J. C. Vignaux, *Nuevo método de sumación de series divergentes.*

Patrocinadas por la conferencia de agrónomos

Ingeniero agrónomo Manuel Blasco, *Indios de Formosa.*

Ingeniero agrónomo R. Campoletti, *Forma de colonización conveniente en el Chaco.*

Doctor Ernesto Rivero, *La colonia del valle del Chubut.*

Ingeniero Adolfo Pico y agrónomo César Cornell, *Construcciones en la Patagonia* y *Formación de bosques en la Patagonia,* respectivamente.

Ingeniero agrónomo Julio Storni, *Formosa, su aspecto geográfico y social.*

Ingeniero agrónomo Rafael Castañeda Vega, *Condiciones agropecuarias del centro oeste de Formosa.*

Ingeniero agrónomo Cristóbal Giagnoni, *Desagües en el Chaco.*

Agrónomo Tomás Cisterna, *La tierra fiscal y el estado.*

Ingeniero Alfredo Parcel, *Valle del Río Negro. Su evolución agrícola.*

Ingeniero Jorge Pico, *Tierra del fuego. Sus características económicas.*

Ingeniero Bernabé G. Navarro, *Las plantas textiles en los territorios del norte.*

Patrocinadas por distintas instituciones

Doctora Alicia Moreau, *Acción social de la mujer norteamericana ;* patrocinada por la Unión feminista nacional.

Doctora Alicia Moreau, *La educación individual y social en la lucha contra las enfermedades específicas,* patrocinada por el Comité femenino de higiene social.

Doctor Ricardo Hansen, *Respiración-Kinesiterapia respiratoria,* patrocinada por la Asociación de gimnastas masagistas.

Doctores B. A. Houssay y L. Giusti, *Dos casos de ectopia cervical del corazón en bovinos.*

Doctor Enrique A. Hug, *La tiroidectomia en el caballo.*

Doctor Capitán Paolo Croveri, *Sobre la peste bovina.*

Doctor Aleixo de Vasconcellos, *La piroplasmosis bovina en el Brasil,* patrocinada por la Sociedad de medicina veterinaria.

Señor Antonio F. Ardissono, *El texto único* (particular).

Hasta hoy la sociedad ha hecho 441 visitas de estudio a establecimientos industriales, obras públicas y particulares, museos, etc., siendo las últimas verificadas, al Museo nacional de historia natural, al Instituto bacteriológico del Departamento nacional de higiene y al Museo histórico nacional.

Sus *Anales,* que circulan por canje con 235 revistas de las naciones más adelantadas, están representados ya por 89 tomos con 53.000 páginas de nutrida contribución de los hombres de ciencia del país y de sus correspondientes extranjeros. Estos mismos *Anales* son remitidos gratuitamente a las bibliotecas públicas del país y a muchas del exterior.

Entre sus obras económicamente más importantes recordaremos las exposiciones industriales que inició y costeó en los años 1875 y 1876. En este último año también inició y costeó la primera expedición argentina a Patagonia. Creó los congresos científicos latino-americanos en América, celebrando el primero en esta capital en 1898 ; los trabajos presentados al mismo fueron publicados, bajo la dirección del ingeniero Miguel Tedín, en 5 volúmenes con un total de 1998 páginas.

Organizó y celebró el Congreso científico internacional americano del Centenario, en el año 1910. De las actas y trabajos de este congreso sólo se han publicado, bajo la dirección del que os habla y del ingeniero Nicolás Besio Moreno, secretario general, los dos primeros volúmenes con un total de 1356 páginas de formato mayor, y, además, un volumen Atlas sobre *El cerebro de los mamíferos de la República Argentina,* por el doctor Cristofredo Jakob y el profesor Clemente Onelli ; habiéndose suspendido la publicación de los trabajos por falta de fondos. En este Congreso actuaron los señores Ingeniero Luis

A. Huergo, ingeniero Vicente Castro, doctor Francisco P. Moreno, doctor Estanislao S. Zeballos, contralmirante Manuel J. García Mansilla, doctor Atanasio Quiroga, doctor Florentino Ameghino, ingeniero Eduardo Aguirre, doctor Marcial R. Candioti, doctor Ángel Gallardo, doctor Horacio G. Piñero, doctor Pedro N. Arata, ingeniero Santiago E. Barabino, ingeniero Nicolás Besio Moreno, ingeniero Enrique Marcó del Pont, doctor Jorge Magnin, ingeniero Arturo Grieben, arquitecto Raúl G. Pasman, ingeniero Eduardo Latzina, ingeniero Domingo Selva, ingeniero Agustín Mercau, coronel Enrique Mosconi, capitán de navío Segundo R. Storni, doctor Antonio Vidal, ingeniero Jorge Newbery ingeniero Jorge W. Dobranich, doctor Carlos María Morales, ingeniero Otto Krause, ingeniero Agustín González, ingeniero Eduardo Huergo, doctor Manuel B. Bahía, doctor Cristóbal M. Hicken, señor Enrique Hermitte, doctor Gualberto Davis, doctor Roberto Wernicke, doctor Carlos Spegazzini, general Pablo Richeri, general ingeniero Luis J. Dellepiane, doctor Nicomedes Antelo, profesor José Juan Biedma, doctor Rodolfo Rivarola, doctor Christian Jacob, señor Clemente Onelli, doctor Alejandro Korn, doctor Carlos F. Melo, doctor J. M. Ramos Mejía, doctor Domingo Cabred, doctor Antonio Dellepiane, ingeniero agrónomo José M. Huergo, y otros más que sería muy largo enumerar.

La Sociedad se ha adherido y hecho representar siempre en todos los congresos científicos, realizados en el país y en el extranjero, a los cuales fué invitada.

Ha efectuado excursiones a diversas regiones del país y bajo su auspicio se realizó la exploración a los esteros de la Laguna Iberá, en el año 1910.

Ha asesorado al gobierno de la Nación en numerosos expedientes presentados a su consideración.

Ha celebrado entre sus asociados 20 concursos sobre temas relacionados con sus fines, y en su local se han dictado cursos gratuitos de idiomas y taquigrafía, durante varios años.

La Sociedad ha obtenido por sus publicaciones los siguientes premios:

Diploma de honor y medalla de plata, en el Congreso internacional de geografía de Roma, de 1881;

Medalla de plata, en la Exposición internacional de París de 1898;

Medalla de plata, en la Exposición internacional de Chicago de 1898;

Medalla de oro, en la Exposición de Saint Louis (N.A) de 1904;

Diploma de honor, en la Exposición internacional del norte de Francia, Roubaix, de 1911.

Medalla de oro, en la Exposición universal de Gantes de 1913 ;

Diploma y medalla de honor, en la Exposición internacional Panamá-Pacífico de San Francisco en el año 1915.

Han presidido la sociedad, en el orden que se indica, los siguientes señores : ingeniero Emilio Rosetti, ingeniero Luis A. Huergo, doctor Juan J. J. Kyle, agrónomo Pedro P. Pico, doctor Carlos Berg, doctor Domingo Parodi, ingeniero Guillermo White, doctor Valentín Balbín, ingeniero Luis A. Viglione, doctor Estanislao S. Zeballos, doctor Carlos María Morales, ingeniero Eduardo Aguirre, ingeniero Jorge Duclout, ingeniero Carlos Bunge, ingeniero Miguel Iturbe, doctor Ángel Gallardo, ingeniero Domingo Noceti, doctor Marcial R. Candioti, doctor Manuel B. Bahía, ingeniero Carlos Echagüe, ingeniero Emilio Palacio, ingeniero Vicente Castro, general ingeniero Arturo M. Lugones, ingeniero Otto Krause, doctor Francisco P. Moreno, doctor Agustín Alvarez, ingeniero Santiago E. Barabino, doctor Francisco P. Lavalle e ingeniero Nicolás Besio Moreno.

Creo, señores, que estos datos si no sobran, bastan para que la Sociedad científica argentina merezca el apoyo de los poderes públicos, así como de los intelectuales del país, para que pueda desarrollar ampliamente con honra y provecho su acción de alta cultura.

Es menester que nuestras autoridades se preocupen algo más del progreso intelectual en la República, pues, en fin de cuentas, el adelanto científico de la nación, honra también a los ciudadanos que lo dirigen y fomentan.

Civilizar es gobernar!..

Volviendo a lo reciente, vale decir, a lo actuado en el período 1919-1920, debo recordar la cuestión «travesía del Atlántico sur», propuesta por el señor capitán del ejército, don Ángel M. Zuloaga. La conferencia dada por este señor en nuestro local, motivó la creación de una comisión especial para que estudiara e informara a la Junta directiva de nuestra Sociedad sobre la practicabilidad del raid propuesto, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, técnicas, personales, etc., hecho que mantuvo viva la atención pública, demostrando así la estimación que nuestros conciudadanos profesan a la Sociedad científica argentina.

La comisión indicada la compusieron los señores : general ingeniero Arturo M. Lugones, capitán de navío Segundo R. Storni, ingenieros Nicolás Besio Moreno, Horacio Anasagasti, H. M. Levylier, Eva-

risto Rey Moreno, y fué presidida por mí, como presidente de nuestra institución. En el seno de la comisión se produjeron — como era lógico — algunas divergencias en los detalles; pero la factibilidad del *raid* fué unánimemente reconocida. Los informes respectivos los hallarán las personas interesadas en los *Anales* de la Sociedad.

Otro hecho, de capital importancia para la cultura del país, y que también impulsó a nuestra asociación a intervenir, es el motivado por la vorágine que perturba la marcha de nuestras universidades, de nuestros colegios nacionales y demás establecimientos de enseñanza secundaria y superior.

El malestar reinante en todo el ámbito de la República, puede decirse en nuestras más elevadas instituciones escolares, y que amenaza propagarse a las elementales, puso de manifiesto cuan necesario y urgente era poner remedio a tan grande organismo enfermo, estudiando, con sano criterio y absoluta independencia, la verdadera causa del mal, para ver de hallar una solución razonable al conflicto, aceptando con sinceridad lo que sea justo y rechazando con firmeza lo que sea hijo del error o del capricho.

La Sociedad científica argentina, cuya acción cultural, absolutamente independiente, le ha granjeado una autoridad moral no desmentida en su medio siglo de existencia, creyó que podía intervenir en la solución de las divergencias surgidas en la alta enseñanza del país y resolvió patrocinar un Congreso universitario que tuviera por misión la muy noble y patriótica de encarrilar nuevamente la educación superior argentina en una amplia vía, lo menos sinuosa posible, con rampas y pendientes suaves, que hicieran menos penosa la cuesta arriba y moderaran los descensos, vale decir, que facilitaran la marcha progresiva de nuestra cultura nacional.

Esto requería que la idea fuera sinceramente aceptada por los educadores y los educandos, y que los miembros dirijentes del congreso por celebrar, constituyeran una vinculación bien dispuesta de los elementos que podían, más aún, que debían colaborar en esta grande obra de reconstitución educacional, fueran cuales fueren sus ideas al respecto y los puntos de vista desde los que las encararen, pues, precisamente, la solución más eficaz, si no la más perfecta, debía resultar de la dilucidación de los diversos ideales perseguidos por las autoridades universitarias, el magisterio y los estudiantes.

La primera condición se ha realizado aún más allá en las esperanzas forjadas por la Sociedad científica argentina. No sólo han res-

pondido la mayor parte de los intelectuales del país, adhiriéndose al congreso en vía de constitución, sino que lo han hecho con frases de calurosa felicitación.

¿Vendrán todos? Sería demasiado pedir; pero ciertamente acudirán los bien intencionados, aquellos que ven en la solución del problema universitario una obra de verdadero patriotismo, de real trascendencia para el progreso del país.

Para satisfacer la segunda condición del problema, es decir, la constitución de la mesa dirijente, la junta ejecutiva y de propaganda, designada por la directiva de nuestra sociedad, para que organizara el certamen, ha formulado, con toda la prudencia y buena voluntad que le fueron posibles, un programa que será ciertamente ampliado y modificado por la mesa directiva del congreso. Con este sano propósito invitó a un caracterizado número de personalidades dirijentes, que representan cumplidamente todas las tendencias serias de la intelectualidad nacional, figurando en él las más altas autoridades y profesores universitarios, los directores y maestros de las más importantes instituciones escolares existentes en toda la república, distinguidos intelectuales, asociaciones estudiantiles, etc.

También me es grato manifestar que las personas designadas por la junta directiva para constituir las primeras comisiones, han aceptado complacidas, en su gran mayoría, los cargos respectivos.

Confiamos en el éxito de este certamen porque tenemos fe en el patriotismo y en la sinceridad de los educadores y educandos argentinos.

En otro orden de ideas, originado por el desquiciamiento de la sociedad actual, como consecuencia de la criminosa y desastrosa guerra europea, que arrastró a todo el mundo al abismal atolladero en que nos encontramos sin hallar aún salida, la Sociedad científica argentina ha creído también lógico intervenir.

Todas las grandes y todas las pequeñas pasiones que agitan hoy a la humanidad desorientada, han planteado problemas tan complicados, tan indeterminados, tan imposibles algunos, que no permiten una solución razonada. El pueblo, y no siempre el más apto para pensar, tiene aspiraciones tan incongruentes, dado nuestro estado social, procede tan impulsivamente, que no es fácil dar solución a los conflictos. Pero es el caso que mientras el obrero manual obtiene ventajas, justas o no, los obreros del pensamiento, es decir, los intelectuales, los empleados, los profesionales, etc., yacen como párias en todos los países, sin que las mejoras económicas les alcancen. Hay obreros en Pa-

rís, por ejemplo, que ganan mucho más que un profesor de la Sorbonne. Y aquí entre nosotros pasa otro tanto.

Fué en vista de esto que la Sociedad científica argentina, resolvió patrocinar la constitución de una « Federación de gremios intelectuales », que inició nuestro laborioso consocio, el ingeniero Arturo Hoyo. No sé si la tentativa tendrá feliz resultado, pero por lo menos conseguirá llamar la atención de los gobiernos, de las instituciones económicas, industriales, etc., sobre tan meritoria clase social, tan digna de mejorar su situacion económica como la del obrero, del proletario. En cuanto a nosotros nos quedará, en todos los casos, la satisfacción de un deber cumplido.

En los anfiteatros de nuestras facultades de ciencias médicas y de ciencias exactas han actuado respectivamente dos renombrados profesores españoles, los doctores Augusto Pi Suñer y Blas Cabrera, venidos a nuestro país por invitación de la benemérita Asociación cultural española, para que dieran un ciclo de conferencias dentro de su especialidad. Como es notorio, dichos intelectuales demostraron ser dos distinguidos hombres de ciencias y han contribuído con sus brillantes disertaciones a robustecer la ciencia argentina. Era lógico que la Sociedad científica argentina contara con la colaboración de los doctores Pi Suñer y Blas Cabrera, y, consecuentemente, su Junta directiva, por unanimidad de sufragios, les nombró *socios correspondientes* de la misma, respectivamente, en Barcelona y en Madrid.

La entrega de los diplomas, en su oportunidad, dió lugar a dos lucidas recepciones en nuestro local social.

Entre los asuntos pendientes, que he iniciado, se hallan dos de real, de capital importancia: la obtención de una casa o terreno municipal para constituir el local de nuestra institución, y la refundición de las diversas asociaciones científicas de esta capital en la nuestra, mediante una confederación de núcleos autónomos, dentro del *alma parens,* la semisecular Sociedad científica argentina.

Respecto del primer punto, debo decir que el señor intendente doctor Llambías, nos concedió un terreno, desgraciadamente pequeño, y que el expediente, está aún en el Concejo deliberante a la espera de un despacho definitivo. El actual intendente doctor Cantilo, también nos ha prometido su apoyo. En cuanto a la confederación de nuestras asociaciones científicas, espero poder darla resuelta antes de terminar mi mandato.

He dicho.

FEDERACIÓN ARGENTINA DE GREMIOS INTELECTUALES

Al sancionarse definitivamente por los delegados de la sociedad adherida, los estatutos que van a continuación, se resolvió también que la entidad a constituirse se denominara «Federación argentina de gremios intelectuales.»

PROPÓSITOS

Los trabajadores intelectuales del punto de vista de su vinculación social y económica, no están actualmente en las condiciones que fuera de desear. Las sociedades profesionales llevan una vida relativamente precaria y su acción no resulta todo lo eficaz que se necesita.

La vinculación de los distintos gremios intelectuales no existe en absoluto y he ahí el motivo de la poca fuerza que ellos representan en la evolución social y económica. Falta la unión que es la base del éxito y sin la cual todo esfuerzo aislado resulta inútil. El prestigio de la labor intelectual está aún más en peligro.

Es necesario que todos los que viven de su trabajo mental y que constituyen la verdadera fuerza reguladora y de educación en la sociedad, se vinculen en una institución que los organice, represente y haga suyas las necesidades y aspiraciones de cada uno de sus componentes. Hay que levantar alto el prestigio de la labor intelectual y evidenciar la primordial importancia que ella tiene en la evolución de la sociedad.

La «Federación argentina de gremios intelectuales», que ha de llenar este vacío en nuestra sociedad, será una gran fuerza de acción y de pensamiento en el desequilibrio que actualmente pesa sobre ella. Será la vinculación efectiva de todos los trabajadores de la mente, que los llevará a su unión espiritual y material. Su evolución debe ser el verdadero exponente del progreso social y su prestigio el que representan unidos la ciencia, el arte y la técnica.

ESTATUTOS SANCIONADOS DEFINITIVAMENTE POR LA COMISIÓN DE DELEGADOS CON FECHA 11 DE SEPTIEMBRE DE 1920

Objeto

Art. 1°. — Constituyen la Federación argentina de gremios intelectuales las organizaciones gremiales de profesionales universitarios y las agrupaciones científicas, técnicas, literarias y artísticas, y tiene por objeto:

a) Tratar, por una propaganda incesante, que todos los miembros de esos gremios, actualmente dispersos, entren a formar parte de las sociedades ya existentes, constituyan las nuevas sociedades necesarias y por su medio desarrollen la Federación argentina de gremios intelectuales;

b) Tratar de que los obreros intelectuales se conozcan entre sí, formando sociedades gremiales para su intercambio espiritual y moral, así como para la defensa colectiva de sus derechos e intereses;

c) Practicar entre todas las organizaciones gremiales federadas el principio de la solidaridad.

Carácter de la Federación argentina de gremios intelectuales

Art. 2°. — La Federación argentina de gremios intelectuales, en virtud de las variadas tendencias ideológicas y doctrinarias sustentadas por los afiliados a las organizaciones federadas, es una institución completamente autónoma. Con el fin de mantener la unidad orgánica, material y moral de sus asociados, necesaria para realizar los propósitos enunciados, sostiene:

a) Su absoluta prescindencia frente a las tendencias ideológicas y partidos políticos;

b) El derecho de los afiliados a hacer propaganda según sus particulares puntos de vista en lo que respecta a su organización, siempre que ella no se haga en contra de los principios y acción de la Federación argentina de gremios intelectuales.

Art. 3°. — Dada la forma federalista, cada sociedad gremial es libre y autónoma en el seno de la Federación argentina de gremios intelectuales, en todos aquellos asuntos de su incumbencia interna, siempre que no afecten el orden general.

Composición de la Federación argentina de gremios intelectuales

Art. 4°. — Constituye la Federación argentina de gremios intelectuales:

a) Todas las sociedades gremiales que tengan por base la defensa de sus derechos profesionales y se hallen comprendidas en los términos del artículo 1°.

Art. 5°. — Para formar parte de la misma se requiere:

a) Reunir por lo menos cincuenta afiliados;

b) Cumplir regularmente con el pago a la caja federal de la cuota mensual que se haya fijado a cada sociedad adherida como contribución para los gastos de la Federación argentina de gremios intelectuales;

c) Hacer siempre efectiva la solidaridad empleando los medios adecuados para ello.

Art. 6°. — Cuando un gremio determinado no llegue en total a 50 personas, la organización que lo represente podrá ser admitida en la Federación argentina de gremios intelectuales, siempre que reuna por lo menos el 70 por ciento de los profesionales en el gremio de que se trate.

Art. 7°. — Las sociedades gremiales que, sin causa justificada, dejaran de cotizar tres meses consecutivos a la caja federal, serán consideradas separadas de la Federación argentina de gremios intelectuales, previa comunicación del Concejo federal.

Concejo federal

Art. 8°. — El Concejo federal es el órgano ejecutivo de relación y coordinación de la Federación argentina de gremios intelectuales y estará compuesto de dos miembros elegidos por las asambleas ordinarias para los cargos de presidente y vicepresidente 1° que podrán recaer en cualquier miembro de las organizaciones federadas, y un delegado titular para cada organización adherida y un suplente designados por ellas mismas.

Art. 9°. — De su seno se eligirá por mayoría de votos los siguientes cargos: un vicepresidente 2°, un secretario, un prosecretario, un tesorero y un contador, siendo los demás vocales.

Art. 10°. — Para ser miembro del Concejo federal se requiere ser federado.

Art. 11. — Los miembros del Concejo federal durarán dos años en sus funciones, pudiendo ser reelectos, renovándose por mitades cada año. La primera renovación se hará por sorteo.

Art. 12. — Son atribuciones del Concejo federal:

a) Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de la carta orgánica y las resoluciones de las asambleas;

b) Organizar y dirigir la propaganda de orden general;

c) Intervenir en todos los actos de solidaridad que las organizaciones federadas soliciten a la Federación argentina de gremios intelectuales o a alguno de los gremios adheridos;

d) Administrar el fondo federal;

e) Dirigir el órgano oficial de la Federación;

f) Convocar a asambleas ordinarias y extraordinarias, presentando en las primeras una memoria detallada de la marcha general de la Federación argentina de gremios intelectuales y un balance general cerrado el 31 de marzo respectivo;

g) Aceptar o no la adhesión de las sociedades que lo soliciten.

Art. 13. — Las reuniones ordinarias del Concejo federal tendrán lugar una vez por semana y extraordinariamente cuando haya asuntos urgentes que resolver. Las deliberaciones serán tomadas por mayoría absoluta de votos sobre los miembros presentes y serán válidas siempre que haya la tercera parte más uno de sus componentes.

Art. 14. — El miembro del Concejo federal que, sin causa justificada, faltara a tres sesiones consecutivas o seis alternadas durante dos meses, será considerado dimitente. Llenará la vacante el suplente que le corresponde.

Presidente

Art. 15. — El presidente será el representante permanente del Concejo federal en todas las cuestiones de orden interno y externo que se presenten. Tendrá voz y voto sólo en los casos de empate.

Art. 16. — Firmará los documentos emanados del Concejo federal, las actas, la correspondencia y demás comunicaciones que se expidan. Informará, en nombre del Concejo federal, de los asuntos que se sometan a su consideración.

Art. 17. — Será el autorizado a convocar al Concejo federal a sesiones extraordinarias y resolver casos de urgencia, y, en casos anormales, podrá realizar todos los trámites que sean necesarios, de los cuales dará cuenta detallada al Concejo federal en la primera reunión de éste.

Vicepresidentes

Art. 18. — Sustituirán por su orden al presidente en los casos de ausencia con todas sus atribuciones.

Secretario

Art. 19. — Formulará las órdenes del día de las sesiones. Labrará y firmará las actas del Concejo federal.

Prosecretario

Art. 20. — El prosecretario substituirá al secretario en los casos de ausencia. Llevará un registro con los nombres y direcciones de los gremios federados, de los miembros del Concejo federal y de las juntas directivas de los primeros.

Tesorero

Art. 21. — Es el encargado de llevar el libro de caja, percibir las cuotas y donaciones de los gremios, firmar los recibos de las cuotas gremiales y efectuar todos los pagos, previo el visto bueno del presidente.

Art. 22. — Presentará al Concejo federal, trimestralmente, un balance de ingresos y egresos, previo el visto bueno de los revisadores de cuentas e intervención del contador para que después de aprobado sea remitida una copia a cada organización gremial federada.

Art. 23. — Los fondos de la Federación argentina de gremios intelectuales deberán ser depositados en el banco de la Nación Argentina a la orden del presidente y tesorero.

Protesorero

Art. 24. — Substituirá al tesorero en los casos de ausencia. Estará a su cargo el archivo de las boletas de estadísticas y cotizaciones.

Contador

Art. 25. — Tendrá a su cargo el manejo de los libros de tesorería y verificación de los documentos comprobatorios de los ingresos y egresos. Intervendrá en los balances de tesorería y practicará un inventario anual de las existencias y bienes de la federación.

Revisadores de cuentas

Art. 26. — Serán dos titulares y un suplente designados por las asambleas ordinarias y tendrán a su cargo la revisación de los balances trimestrales de la federación y el deber de informar al Concejo federal del estado de éstos.

Las asambleas

Art. 27. — La asamblea es soberana para la Federación argentina de gremios intelectuales. Sus resoluciones son obligatorias para todas las organizaciones federales adheridas. Son válidas, así como sus deliberaciones, siempre que hayan sido convocadas de acuerdo con los estatutos y estén constituídas por la mitad más uno de los delegados gremiales.

Art. 28. — Las asambleas estarán constituídas por cinco delegados de cada una de las organizaciones gremiales federadas designadas por las mismas. En el caso de no formar *quorum,* la asamblea se transferirá para siete días después, pudiéndose efectuar con la tercera parte de los delegados.

Art. 29. — Los asuntos que se deban tratar en las asambleas y el día y hora en que tendrá lugar se harán conocer por citaciones repartidas a las organizaciones federadas con ocho días de anticipación del fijado para la reunión, publicándose también en los diarios.

Art. 30. — Las asambleas serán ordinarias y extraordinarias. Las ordinarias tendrán lugar en el mes de mayo de cada año y las extraordinarias cuando lo soliciten algunos de los gremios federados y sea resuelto por el Concejo federal por mayoría absoluta de sus miembros.

Art. 31. — Las asambleas ordinarias tendrán por objeto:

a) Deliberar sobre la orden del día, la que deberá contener las proposiciones que formulen, sea el Concejo federal o las organizaciones

gremiales, presentadas al Concejo federal con treinta días de anticipación a la asamblea;

b) Discutir y aprobar la memoria y balance presentado por el Concejo federal;

c) Elegir presidente y vicepresidente 1° y los revisadores de cuentas.

Art. 32. — Las resoluciones de las asambleas se tomarán por mayoría absoluta de votos de los delegados presentes. Las votaciones podrán ser ordinarias, nominales o secretas, según lo establezca la misma asamblea.

Art. 33. — Para tener derecho a asistir a las asambleas, las organizaciones gremiales deberán estar al corriente con la caja federal.

Cotización federal

Art. 34. — Cada organización gremial abonará a la Federación argentina de gremios intelectuales una cuota mensual equivalente al 5 por ciento de sus ingresos, en concepto de cuotas de socios. Las sociedades cuyos socios no abonaren una contribución fija, serán consideradas como si ellos pagaran una cuota mensual de pesos 5 moneda nacional.

Art. 35. — Las cotizaciones a la Federación argentina de gremios intelectuales serán empleadas para los siguientes fines:

a) Para los gastos generales de la administracion;

b) Para propaganda, giras y todo aquello que se relacione con la difusión de los principios de la Federación argentina de gremios intelectuales;

c) Para la adición de un órgano oficial, que se repartirá periódicamente a las organizaciones federales, correspondiéndoles tantos ejemplares como socios tengan.

La solidaridad

Art. 36. — Todas las organizaciones gremiales que componen la Federación argentina de gremios intelectuales se comprometen a practicar entre sí la más completa solidaridad moral y material, haciendo todos los esfuerzos y sacrificios que las circunstancias permitan.

Art. 37. — Cuando un gremio federado, al iniciar una acción de derecho, prevea la necesidad de ser ayudado por otros con una acción efectiva, antes de emprenderla, deberá consultar con las organiza-

ciones indicadas, por intermedio del Concejo federal, a los efectos del mayor éxito en el acto de la solidaridad.

Art. 38. — Ninguna organización gremial apoyará pedidos de solidaridad, si ellos no son presentados por intermedio del Concejo federal, ni la prestará si se trata de organizaciones no federadas.

Art. 39. — Las sociedades gremiales federadas podrá separar de las mismas a todo miembro que practique actos contrarios a la solidaridad y a los principios de la Federación argentina de gremios intelectuales, dando cuenta al Concejo federal.

Disposiciones especiales

Art. 40. — El Concejo federal podrá someter a la deliberación de los gremios federados todos aquellos asuntos graves e importantes que afecten a la totalidad de las organizaciones federadas, a saber:

a) Para decidir una acción general que, en determinado momento, deba desarrollar la Federación argentina de intelectuales;

b) Para aumentar o reducir la cuota federal.

Art. 41. — En estos casos, el Concejo federal informará ampliamente sobre las causas que motivan la consulta general, y comunicará su resultado, detallando el número de federados que se hayan pronunciado en uno u otro sentido.

Órgano oficial

Art. 42. — La Federación argentina de gremios intelectuales publicará periódicamente un órgano oficial, editándose tantos ejemplares como necesiten los organismos afiliados para la distribución gratuita entre sus asociados.

Art. 43. — El órgano oficial dará cuenta de la marcha de los gremios adheridos, de las ideas y necesidades que les afecten y publicará todas aquellas colaboraciones que suministren los federados y que, a juicio del Concejo federal, sean de interés general. Informará también sobre el movimiento intelectual universal.

Art. 44. — Si alguna organización gremial federada solicitara del Concejo federal una cantidad de ejemplares del órgano oficial en mayor número del que le corresponda, deberá abonar por cada ejemplar excedende un precio que cada Concejo federal fijará según resulte necesario.

Disposiciones generales

Art. 45. — Esta carta orgánica, por la cual se rige la Federación argentina de gremios intelectuales, es reformable en todas sus partes por una asamblea extraordinaria, debiendo estar presentes las dos terceras partes del total de delegados en la primera citación o la mitad en la segunda. La Federación argentina de gremios intelectuales substituirá mientras haya cinco organizaciones gremiales que la sostengan.

Art. 46. — Queda facultado el Concejo federal para que realice gestiones tendientes a vincularse con las instituciones análogas de otros países.

Art. 47. — Ningún afiliado podrá invocar la representación de la Federación argentina de gremios intelectuales en actos ajenos a la institución, si ella no fuera conferida por las asambleas o el Concejo Federal.

Art. 48. — Queda facultada la Federación argentina de gremios intelectuales para solicitar, por intermedio de su presidente, la personería jurídica, y aceptar las modificaciones de forma que indique el Poder Ejecutivo.

BIBLIOGRAFÍA

La materialisation de l'energie, por LOUIS ROUGIER, professeur agrégé de philosophie. Gauthier Villars et compagnie, Paris, 1919. Un pequeño volumen in-16º de 148 páginas.

Se inicia la obra con un prefacio donde se hacen algunas atinadas consideraciones sobre los conceptos metafísicos y positivos de las ciencias, y los pseudoproblemas que, debido a una mala comprensión de ellos, pueden aparecer, exponiendo las leyes de la teoría actual sobre la estructura de la energía y su inercia, que ha creado el concepto de materialización de la energía.

La obra está dividida en 8 capítulos en los que se desarrollan los puntos que exponemos a continuación.

Capítulo I. Dualidad de la materia y la energía. Las dificultades a que ésto ha dado origen, junto con el fracaso de las tentativas monistas de reducción de éstos a un solo principio. La energética de Ostwald y el descubrimento de la inercia de la energía.

Capítulo II. La masa y el principio de relatividad. Refiriéndose a los principios de la equivalencia de Einstein y el de acción y reacción de Newton, concluye en el de la relatividad, explicando las nociones fundamentales y condiciones de observación necesarias para llegar a él, dada la interpretación psicológica que estamos acostumbrados a dar a fenómenos que, en realidad, se conducen en distinta forma que la que observamos ordinariamente.

Capítulo III. Dinámica electromagnética explicando la localización de la energía fuera de la materia y las inercias electromagnética y dinámica de una partícula electrizada en movimiento.

Capítulo IV. Se extiende sobre la teoría electrónica de la materia, síntesis de Lorentz y desmaterialización de la energía.

Capítulo V. Inercia de la energía, su materialización, y la valuación de la energía interna de los cuerpos con las variaciones de la masa, según la temperatura, velocidad, energía radiante, reacciones químicas y transformaciones radio activas.

Capítulo VI. Peso de la energía, verificación experimental. Teoría de la gravitación de Einstein con el principio de relatividad y verificación astronómica.

Capítulo VII. Estructura de la energía. Teoría electrónica, relaciones entre materia y radiación. Teoría negra. Teoría de los «quanta», radiación y su estructura y física de lo discontinuo.

Como conclusión en el capítulo VIII, describe las naturalezas del electrón, la radiación, la materia y el éter, según las concepciones modernas.

La obrita se recomienda a todo aquel, que poseyendo principios de matemáticas, quiera ilustrarse acerca de los fundamentos y desarrollo elemental de estas nuevas teorías.

C. E. A.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO NONAGÉSIMOPRIMERO

BIBLIOGRAFÍA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †.
Dr. Mario Isola †.
Dr. Germán Burmeister †.
Dr. Benjamín A. Gould †.
Dr. R. A. Philippi †.
Dr. Guillermo Rawson †.
Dr. Carlos Berg †.
Dr. Valentín Balbín †.
Dr. Florentino Ameghino †.
Dr. Carlos Darwin †.
Dr. César Lombroso †.
Ing. Luis A. Huergo †.
Ing. Vicente Castro †.
Dr. Juan J. J. Kyle.
Dr. Estanislao S. Zeballos.
Dr. Walther Nernst.
Dr. Eduardo L. Holmberg.
Ing. J. Mendizábal Tamborel.
Ing. Guillermo Marconi.
Dr. Enrique Ferri.
Dr. Carlos Spegazzini.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Méjico.
Arteaga, Rodolfo de	Montevideo.
Alfonso, Paulino	Sgo. de Chile.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolívar, Ignacio	Madrid.
Bonarelli Guido	Ancona (It.).
Bertoni, Moisés	P. Bertoni (P.).
Bailey, Willis	Washington.
Bruce, William	Edimburgo.
Cabrera Blas	Madrid.
Carvalho, José Carlos	Río Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Crinin, Demetrio	Petrogrado.
Delage, Yves	París.
Fontana, Luis Jorge	San Juan.
Guignard, León	París.
Guimarães, Rodolfo	Amadora (P.).
Gez, J. W.	Corrientes.
Gjertsen Hjalmar, Fredik.	Noruega.
Kinart, Fernando	Amberes.
Lillo, Miguel	Tucumán.
Luiggi, Luis	Roma.
Lugo, Américo	Sto. Domingo.
Lorin, Henri	Burdeos.
Larrabure y Unánue E.	Lima.
Morandi, Luis	Villa Colón (U).
Moore, Clarence	Filadelfia.
Moretti, Cayetano	Milán.
Martinenche, Ernesto	París.
Moore, John B.	Nueva York.
Montané, Luis	Habana.
Medina, José Toribio	Sgo. de Chile.
Montessus de Ballore	Sgo. de Chile.
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Nilsen Fhowal	Noruega.
Olyntho Antorio	Río de Janeiro.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patrón, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E.	Sgo. de Chile.
Pena, Carlos M. de	Montevideo.
Poirier, Eduardo	Sgo. de Chile.
Pérez Verdia, Luis	Méjico.
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona.
Prestrud, Christian	Noruega.
Reid, Walter F.	Londres.
Rey Pastor Julio	Madrid.
Risso Patrón, Luis	Sgo. de Chile.
Reiche, Carlos	Méjico.
Sklodonska, Curie	París.
Shepherd, Williams R.	Col. Un. N. York
Tobar, Carlos R.	Quito.
Torres Quevedo, Leonardo.	Madrid.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	Florianóp. (B.).
Volterra, Vito	Roma.

SOCIOS ACTIVOS

Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Aguirre, Pedro.
Albarracín, Carlos M.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Anasagasti, Horacio.
Amadeo, Tomás.
Ameghino, Carlos.
Anchorena, Juan E.
Anastasi, Camilo.
Añón Suárez, Vicente.
Arrillaga, Francisco C.
Aráoz Alfaro, Gregorio.
Arata, Pedro N.
Arce, Manuel J.
Arnaudo, Silvio J.
Ayerza, Rómulo.
Aztiria, Ignacio.
Babini, José.
Bado, Atilio A.
Baidaff, Bernardo Ig.
Baez, Juan R.
Ballester, Rodolfo E.
Barabino, Santiago E.
Bargna, Juan L.
Bazterrica, Enrique.
Berrino, Juan B.
Besio Moreno, Nicolás.
Bianchedi, Rómulo.
Blaquier, Juan.
Bodenbender, Otto E.
Bolognini, Héctor.
Bonino, Alfredo (h.).
Bosch, Eliseo P.
Bosisio, Anecto J.
Bonanni, Cayetano.
Bottaro, Juan C.
Botto, Alejandro.
Botto, Armando P.
Brethes, Juan.
Brian, Santiago.
Briano, Juan A.
Bruch, Carlos.
Buadá y Morant, Antonio.
Bullrich, Jorge M.
Bunge, Carlos.
Butty, Enrique.
Cabred, Roberto G.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Carrea, Juan U.
Canónica, Mauricio.
Carabelli, Juan José.
Carbonell, José.
Caride Massini, Pedro.
Carette, Eduardo.
Castiñeiras, Julio R.
Chanourdie, Enrique.
Chelia, Francisco.
Chiappe, Antonio R.
Clérice, Eduardo E.
Cock, Guillermo.
Contin, Diego T. R.
Coqueugniot, Carlos L.
Cremona, Andrés.
Curutchet, Luis.
Damianovich, Horacio.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dasso, Ricardo L.
Dawson Bernhardt, H.
Debenedetti, José.
Delétang, Luis.
Delfino, Juan Carlos.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Marco.
Díaz, Emilio C.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Duarte, Francisco José.
Dubecq, Raúl E.
Ducluzaud, Adhemar.
Duhau, Luis.
Duncan, Carlos D.
Dupont, Enrique.
Durrieu, Mauricio.
Eiriz Sequeiros, Rogelio.
Elia, Hector de.
Esteves, Luis P.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Flores, Emilio M.
Font, Jaime.
Frenguelli, Joaquín.
Gallego, Alejandro.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Ángel.
Gallo, Abelardo.
Garbet, Adolfo.
Garay Ponce, Filemón.
Gerardi, Donato.
Ghigliazza, Sebastián.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
González, Juan B.
Gradin, Carlos.
Grieben, Arturo.
Groeber, Pablo.
Gurewitsch, Marco.
Gutiérrez, Avelino.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guerrero, Mariano A.
Hauman, Lucien.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vegas, Marcelino.
Hicken, Cristóbal M.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Eduardo.
Huergo, José M.
Ingenieros, José.
Iturbe, Miguel.
Izaguirre, Salvador T.
Jacobacci, Guido.
Kraglievich, Lucas,
Kirchhoff, Federico.
Laclau, Narciso C.
Labarthe, Julio.
Lamenza, Francisco.
Lanfranco, Silvio.
Larreguy, José.
Lasso, Alfredo.
Latzina, Eduardo.
Laub, Jacobo J.
Lavalle, Francisco P.
Lea, Allan B.
Lebedinsky, Marco.
Lelli, Arduino.
Lenhardtson, Emilio.
Loyarte, Ramón.
Lizer, Carlos.
Lombardi, Alberto.
Lorenzetti, Miguel V.
Lozano, Nicolás.
Lugones, Arturo M.
Luro, Rufino.
Madrid, Enrique de.
Mainini, Carlos.
Magnin, Jorge.

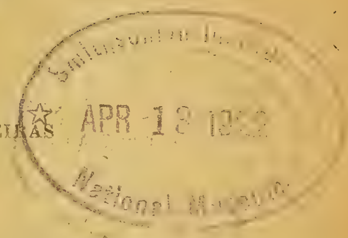
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS



JULIO-SEPTIEMBRE 1921. — ENTREGAS I-III. TOMO XCII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ, 684

1921

JUNTA DIRECTIVA

(1921-1922)

Presidente	Ingeniero **Santiago E. Barabino.**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Antonio Paitoví.**
Vicepresidente 2º	Doctor **Raimundo Wilmart.**
Secretario de actas	Ingeniero **Pedro A. Rossell Soler.**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Raúl E. Dubecq.**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi.**
Protesorero	Ingeniero **Juan Blaquier.**
Bibliotecario	Ingeniero **Carlos Lizer.**
Vocales	Doctor **Nicolás Lozano.** Doctor **Atilio A. Bado.** Profesor **Juan Nielsen.** Ingeniero **Evaristo V. Moreno.** Señor **Carlos Ameghino.** Ingeniero **Manuel J. Arce.** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano.** Ingeniero **Julio R. Castiñeiras.**
Gerente	Señor **Juan Botto.**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los *Anales (personalmente responsables de la tesis que sustentan en sus escritos)* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con la Casa editora « CONI ». Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas. Los manuscritos, correspondencia, etc., se enviarán a la Dirección, **Cevallos, 269.** — LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE LA SUBSCRIPCIÓN ADELANTADA

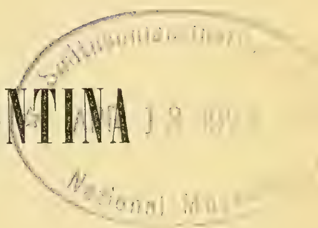
Local de la Sociedad, Cevallos 269 (abierto de 3 a 7 y de 8 a 11 p. m.), y principales librerías

	$ m/n		$ m/n
Por mes	1.00	Número atrasado	2.00
Por año	12.00	Número atrasado para los socios	1.00

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA



ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS

TOMO XCII

Segundo semestre de 1921

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ. 684

1921

XLIX° ANIVERSARIO

DE LA

FUNDACIÓN DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Nuestra sociedad festejó su cuadragésimo nono aniversario con una interesante fiesta celebrada en el salón « Augusteo ». La decisión de la Junta ejecutiva de aprovechar de tan simpática velada para rendir oficialmente el homenaje de la asociación a tres ilustres próceres nacionales, Güemes, Rawson, Mitre, cuyos primeros centenarios tenían lugar, por rara coincidencia, en el corto plazo de dos meses, a los que se quiso agregar los de la creación de la Universidad de Buenos Aires y de la independencia del Perú, obligó a retardar la realización del acto.

El bello y amplio salón fué completamente ocupado por tan numerosa como escogida concurrencia, en la que fuimos honrados con la presencia del señor ministro del Perú, de las familias de Güemes, Rawson y Mitre y representantes del consejo superior universitario y de los consejos directivos de la facultades y profesores.

Amenizaba el acto la banda municipal, dirigida por el maestro Malvagni, la que inició el acto ejecutando nuestro majestuoso himno patrio, acogido, como siempre, con patriótico fervor por los asistentes.

Luego hicieron uso de la palabra los señores S. E. Barabino, presidente de nuestra institución ; el doctor Nicolás Lozano y el profesor C. Onelli de acuerdo con el siguiente programa :

1. Himno nacional.
2. Discurso del presidente de la Sociedad Científica Argentina, ingeniero Santiago E. Barabino.
3. *Scènes de bal,* Massenet.
4. Conmemoración del doctor Guillermo Rawson, por el doctor Nicolás Lozano.

5. *Minuetto,* Bolzoni.
6. *Genealogía de las ciencias,* conferencia por el profesor Clemente Onelli.
7. *Marcha de los enanos,* Grieg.

Excusado creemos decir que el discurso del señor presidente, así como las disertaciones del doctor Lozano y del señor Onelli, fueron debidamente apreciados y calurosamente aplaudidos.

Van a continuación :

DISCURSO DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Señoras,
Señores :

La Sociedad Científica Argentina celebra con esta modesta velada el 49° aniversorio de su fundación (1872-1921). Un eslabón más agregado a sus actividades culturales, las que le han sido dificultadas, como a todas las asociaciones congéneres, por la situación aciaga que envuelve aún a la humanidad entera, debido a los acontecimientos nefastos que, agotando o desviando las fuentes del trabajo, han hecho penosa la vida actual, herida en sus energías intelectuales y materiales, y, consecuentemente, debilitado y aun paralizando la labor del hombre que no halla por ahora campo propicio para aplicar el alto potencial de su cerebración, acumulado gracias a los beneficios de la paz, tan bruscamente quebrantada. Sólo en la paz, con el ánimo sereno, pueden los cultores de la ciencia pensar, investigar, deducir sus apotegmas, pues la ciencia es fruto del estudio ponderado y de la experimentación paciente, los que requieren tranquilidad de espíritu para remontarse en alas de su fecundo ideal en busca de la verdad, oculta en lo infinito del tiempo y del espacio.

Lógicamente, pues, la enervante perturbación que sufriera ha aminorado su marcha a la espera de que la pacificación de los ánimos la renueven los elementos dinámicos culturales. La Sociedad Científica Argentina, sincera cultora de la brillante luz que guía la mente humana por el penoso sendero del estudio, ha tenido que participar, siquiera fuera por fenómeno reflejo, de las duras consecuencias del reciente cataclismo internacional.

Sin embargo, no estuvo inactiva ; antes bien, intensificó su labor

dando un ponderable impulso a sus conferencias, en las que tomaron parte, no sólo miembros de nuestra asociación, sino que también intelectuales extraños a la misma que nos han favorecido con su interesante colaboración; cumpliendo así nuestra institución, en la mejor forma que le fué posible, la misión que le confían los estatutos, esto es, la de los estudios científicos y sus aplicaciones, y el intercambio intelectual como medio eficaz de establecer el conocimiento recíproco, nacional o internacional, de los hombres de ciencia que investigan los secretos de la Naturaleza.

Excuso decir que, con este fin, ha extendido el canje de sus *Anales* con nuevas publicaciones argentinas y extranjeras, y ha ampliado el programa de sus disertaciones científicas.

Contamos actualmente con 386 socios, divididos en 285 activos, 32 adherentes, 59 correspondientes, en Europa y ambas Américas, 8 honorarios y 3 protectores.

La biblioteca, con las nuevas publicaciones adquiridas, por donación, compra o canje, cuenta hoy con cerca de 16000 volúmenes. Sus anales forman ya 90 volúmenes con 53288 páginas de composición.

En sus 49 años de existencia, se han dado en su recinto 661 conferencias y ha efectuado 441 visitas a establecimientos, obras públicas museos, etc. Nuestra asociación realizó exposiciones industriales y científicas; inició y celebró el « Primer congreso científico latinoamericano » en 1898, y el memorable congreso científico internacional americano (del Centenario) en 1910. Los trabajos del primero fueron publicados en 5 volúmenes, bajo la dirección del ingeniero don Miguel Tedín; del segundo, por falta de apoyo, sólo aparecieron dos volúmenes, en el primero de los cuales consta lo actuado en el mismo, y gracias al cual se salvará del olvido el más grande congreso científico celebrado en la América latina.

Y aquí, para neutralizar la ingrata información, debo hacer una declaración muy honrosa para la institución municipal que realizó el acto: El honorable Concejo deliberante ha votado un generoso subsidio a favor de la Sociedad Científica Argentina, el cual aplicaremos a las más apremiantes necesidades de la misma.

Ahora bien, nuestro ambiente intelectual se expande en forma muy perceptible en todo el país, pero, desgraciadamente, sin seguir un plan uniforme, sistemático, por lo que se requirirá aún largo tiempo y labor constante para alcanzar la importancia que el progreso de la nación demanda ya. Con todo, debe reconocerse que algo he-

mos hecho, siquiera sea el haber « vivido » en tiempos tan calamitosos.

Nuestra institución se apresta a festejar su cincuentenario, con cuyo objeto hará un llamado a todos sus asociados y a las colectividades científicas que, independientes hoy, la tuvieron por madre común y se alimentaron con su fecundante savia.

Creería excusado manifestar que contamos ya con la decidida adhesión de muchos de los intelectuales de mayor relieve en el país.

Nuestra asociación se ha adherido, como era lógico, a la celebración de los diversos centenarios de carácter cultural o histórico, que constituyen una patriótica satisfacción para la Argentina. Nos referimos, en su orden cronológico, a los centenarios de la muerte del general Martín Güemes, del nacimiento del doctor Guillermo Rawson y del general Bartolomé Mitre, de la independencia del Perú, gloria argentina, y de la creación de nuestra Universidad nacional de Buenos Aires, fecundo germen de la cultura superior en nuestro país; homenajes que el pueblo de la República y sus autoridades, políticas y administrativas, exteriorizaron con ferviente patriotismo.

Como estas efemérides nacionales se han producido en el corto lapso de tiempo que corre desde mediados de junio a mediados de agosto, la Sociedad Científica Argentina resolvió transferir su rememoración hasta la celebración de nuestro aniversario social, que realizamos hoy.

GÜEMES

Inicia la serie histórica la bizarra personalidad del general don Martín Güemes, « el más glorioso prócer de Salta », como le proclamara el gobierno de dicha provincia al decretar el homenaje de su agradecimiento póstumo.

El general don Martín Miguel Güemes falleció en Salta el 17 de junio de 1821. Fué un abnegado patriota, un soldado valeroso, un eximio guerrillero, tan rápido en concebir como en resolver y ejecutar los hechos de armas en que actuaba. Con sus intrépidos soldados — sus « gauchos » — como con honroso simbolismo se les designa en la historia de sus gestas — contribuyó a asegurar la independencia de la « nueva nación ». Sus falanges eran reducidas, pero pletóricas de amor patrio y valentía, y, por ende, de abnegación, virtudes de que Güemes era uno de los representantes más genuinos; y al votarse a la patria,

exponiendo la paz del hogar, sus haberes y, más aún, la vida por ella, constituyeron el invencible baluarte del norte que cerró definitivamente al enemigo el paso hacia al río de la Plata, hecho que habría podido hacer fracasar la grande expedición libertadora del Pacífico, que dirigía nuestro gran capitán.

Güemes no era un soldado improvisado. En 1799, a la edad de 14 años, entró como cadete en un regimiento de infantería real que guarnecía a Salta; más tarde tomó parte en la lucha contra los invasores ingleses; cuando actuó, pues, en su provincia natal, en pro de la independencia rioplantense, era un soldado hecho. Su método de guerrear, dadas las circunstancias de lugar y recursos, no podía ser otro que el de las « guerrillas », y tan fué así que el éxito más brillante coronó los esfuerzos del jefe patriota y de sus tropas.

Sabido es que la independencia sudamericana estribaba en un trípode, cuyos extremos radicaban en Salta, Lima y Santiago. La seguridad, la incolumidad de Argentina y Chile importaba el triunfo en el Perú y, consecuentemente, la independencia de todo el continente hispanoamericano. Güemes tuvo la misión de resistir a las aguerridas y valientes huestes españolas, y la realizó con éxito feliz.

Muy grandes son, pues, los méritos de nuestro ilustre prócer; y la patria, al rendirle homenaje, no hace sino reconocer y agradecer, en el primer centenario de su fallecimiento, los gloriosos servicios del valeroso caudillo.

El alma heroica de Güemes, su acendrado patriotismo, se revelan en toda su grandeza en el momento de su muerte: el estoico general sólo piensa en su patria amada y muere haciendo jurar a sus compañeros de armas vencer o morir por la indepencia de la misma.

RAWSON

La segunda personalidad nacional cuyo centenario acaba de festejarse, es la del ilustre estadista y eminente profesor, doctor Guillermo Rawson, nacido en la ciudad de San Juan el 25 de junio de 1821.

Fué presidente electo y socio honorario de la Sociedad Científica Argentina, en cuya tribuna resonó su voz elocuente y docta.

No voy a ocuparme de él, porque lo hará en seguida nuestro distinguido consocio y miembro de la junta directiva, el doctor Nicolás Lozano.

El doctor Lozano, que se ha dedicado con especial empeño al estudio de los problemas higiénicos, de tanta trascendencia para la salud pública, está en condiciones ventajosas para hablar con la requerida autoridad, de los merecimientos del sabio profesor, creador de la higiene científica en nuestro país, del generoso benefactor y del austero ciudadano que honró tan brillantemente a la ciencia argentina.

MITRE

Paso, pues, a ocuparme, aunque muy someramente dada la naturaleza de este acto, de uno de los más eminentes ciudadanos argentinos que por largo tiempo llenó con su nombre y su obra, no sólo el escenario nacional, sino que, transponiendo la fama de sus altísimos méritos los confines de la República, hizo brillar con luz propia en el mundo civilizado el nombre de la tierra argentina. He nombrado al docto, al austero, al eximio varón, al general Bartolomé Mitre.

Demasiado largo sería hacer su apología siguiéndole en su proteica virtualidad; especialmente en su acción político-militar, relacionada con la era de transición entre el caudillaje brutal y sanguinario, y el gobierno normalizado, vale decir durante aquella jornada política en que, liberado el país de una cruenta tiranía, se produjeron entre los libertadores desavenencias, más que fundamentales, debidas a los diversos puntos de vista en que se colocaron, que producían discordancias en las perspectivas del porvenir nacional; porque aquello, en verdad, no fué un « mar de fondo » que apenas agitara la superficie, llevando, sin embargo, en sus aguas profundas la potente energía causa de futuras convulsiones y desastres; aquellas luchas políticas, movidas por un patriotismo quizá exaltado, fueron lógico efecto de la borrasca política que finalizó en Caseros; verdaderas olas superficiales, vagantes, desorientadas por las virazones del patriotismo intransigente, que terminaron por apaciguarse en la playa santa de la patria, cantando con el murmullo de sus claras aguas el himno de la paz, del trabajo y del estudio.

Pero si no entiendo seguir a Mitre en esta su actuación política, quiero hacer resaltar en ella uno de los rasgos más meritorios del prócer : su inalterable circunspección, su moderación, su prudente altruísmo, dentro de aquella vorágine política que las rachas de la pasión creaban, con la esperanza de elevarla al cielo y que, en realidad,

sólo rasaba el suelo, proyectando el « polvo del camino » sobre el país.

Las controversias airadas difícilmente o muy tarde llegan a solucionarse pacífica, correctamente; y una de las virtudes de nuestro prócer fué la de que, a pesar de ser un polemista formidable, a pesar de los ataques nerviosos de sus contrarios, próceres ellos también, tuvo sobre éstos por lo menos el triunfo de la forma que contribuía necesariamente a moderar las discusiones.

Hijo de las circunstancias, el general Mitre no fué « militarista ». Fué militar cuando la patria amordazada, tiranizada, lo requería. Por eso fué artillero en la Troya platense y en Caseros; por eso empuñó su gloriosa espada cuando temió que otra tiranía suplantara a la derruída; por eso la esgrimió en el Paraguay cuando el honor y la integridad de la nación así se lo demandaban; pero, anulada la causa, el militar se transformaba en el ciudadano que manejaba con verdadera pasión el arma civilizadora del estudio.

Y es desde este punto de vista cultural que la Sociedad Científica Argentina debe considerar al grande prócer nacional, pues Mitre fué un tenaz, un incansable estudioso, pero estudioso autodidacta, cuyas talentosas manifestaciones le colocan entre los más altos exponentes de la intelectualidad argentina.

Es absoluta la armonía en los juicios del pueblo culto nacional, que con una sugerente concordancia apologética, reconoce en Mitre un excepcional ejemplo de autodidacta, tanto más admirable cuanto que en los tiempos de su adolescencia y primera juventud, la instrucción pública en nuestro país, sólo era una generosa, una patriótica aspiración.

Las disensiones intestinas, la época nefasta del caudillaje que sumió al país en las tinieblas de la barbarie, produciendo un verdadero colapso educacional, contribuyó a que las generaciones que se iniciaban entonces no pudieran dar un serio impulso a las disciplinas de la cultura superior, obligadas a empuñar las armas de la liberación interna contra el despotismo imperante. En esa época caliginosa, muchos de nuestros próceres tuvieren que ir a beber en fuentes extranjeras los fundamentos de la civilización o se vieron obligados a adquirirlos por sí mismos, sin más guía que las escasas publicaciones existentes, sin otro impulso que una fuerza de voluntad hija de su poderosa cerebración; energía ésta que no todos poseían, pero que dió extraordinarios resultados en algunos, como en Mitre, Sarmiento, etc.

Estudiar guiados por sabios maestros, auxiliados por buenas bibliotecas que permiten complementar las lecciones de aquéllos, es obra relativamente fácil, aun para las inteligencias medianas; pero ascender por la áspera cuesta de la sabiduría, con rumbo a la cima, sin el alentador apoyo del báculo del mentor, tener que acumular por sí solo una suma de conocimientos, extraordinaria por su variedad y extensión, es cosa que requiere una excepcional energía cerebral, como la poseyó nuestro ilustre patricio.

En general, los intelectuales — universitarios o no — orientan su acción mental hacia una sola materia de su predilección. Mitre, en cambio, penetró con paso mesurado en las más variadas polifurcaciones del saber. Así se inicia en las disciplinas matemáticas, en la escuela militar de Montevideo, y compila luego su *Instrucción práctica de artillería*; le atrae la literatura y nos da sus cálidas, sus apasionadas *Rimas*, sus novelas, sus monografías históricas; su actuación en la milicia le impele a estudiar el arte de la guerra y se conduce como un hábil estratega en sus hechos de arma y en sus escritos de crítica militar; le atrae el conocimiento de las lenguas y se nos presenta como políglota, traduciendo del latín a Horacio, del francés a Hugo, del italiano al príncipe del estro poético, al divino Dante; y como filólogo, dándonos sus meditados estudios sobre las lenguas aborígenes en América; actúa en la política, es convencional, diputado, senador, gobernador de la provincia, presidente de la república, y, consciente de sus deberes, procede a estudiar las normas que deben guiar a un buen conductor de pueblos, a un honesto defensor de sus libertades, dentro de la Constitución, y se transforma en un grande orador y un fecundo conocedor del derecho en sus faces constitucional y administrativa; le inspira la visión gloriosa de los fastos nacionales y lega a su patria verdaderos monumentos de su crónica: las historias de Belgrano y San Martín, en las que no sólo campea su espíritu de sana crítica filosófica, sino que también su juicio sereno, libre de sugestiones extrañas; las contingencias de la vida le obligan al ostracismo, y, en el camino siempre amargo del destierro, halla tiempo y fuerza de voluntad para estudiar las ruinas de Tinahuaco; y la arqueología americana adquiere un nuevo y valioso adepto. El autodidacta no olvida las penalidades del estudio sin la guía de un maestro, y, llegado al poder, si bien las circunstancias políticas y económicas no le permiten dar mayor amplitud a la enseñanza, tiene al menos el patriótico altruísmo, la fundamental clarividencia política de iniciar la grande obra que debía, en un plazo relativamente cor-

to, esparcir la simiente de la cultura superior en todas las provincias argentinas, con muy satisfactorios resultados.

Tuvo el general Mitre una genial visión del porvenir cultural de la nación al proceder metódicamente, dentro de los limitados elementos disponibles, a la fundación del colegio nacional en Buenos Aires, creando becas para los hijos de las demás provincias; colegio en el que se impartía el mismo programa de estudios secundarios que en nuestra universidad de entonces.

El fecundo internado nacional contribuyó a crear paulatinamente instituciones de igual género en todo el país, como éstas han conducido a la creación de nuevas universidades reclamadas ya por el feliz desarrollo de la cultura superior en toda la república.

Gloria de Mitre es el haberla previsto e iniciado, como la es de los gobiernos sucesivos que las sostuvieron y ampliaron.

Señores: En este acto sólo hemos querido dejar constancia del respetuoso homenaje de nuestra asociación a uno de los más grandes próceres argentinos: el general Mitre; pues un estudio del mismo requiere un trabajo de grande aliento que, no sólo no me sería posible hacer, sino que no puede ser la obra de una sola persona, dada su entidad moral y la magnitud de su acción como militar, historiador, orador, literato, periodista, hombre de ciencia, y sobre todo, como político.

PERÚ

Paso, señores, a decir dos palabras en homenaje al pueblo peruano en el primer centenario de su independencia.

La Sociedad Científica Argentina, deseando asociarse a las fiestas que se realizarán en la nación hermana con motivo de tan fausta data, designó como delegados en Lima, a sus distinguidos socios correspondientes, el sabio doctor e ingeniero Federico Villarreal y el doctor Eugenio Larrabure y Unánue. Además, el 28 de julio, fecha del glorioso aniversario envió una sentida nota al señor ministro peruano, doctor Hernán Velarde, confirmando su adhesión y repitiendo sus felicitaciones, las que me fué grato reiterar personalmente al distinguido diplomático en la recepción oficial dada por este señor. Y lo menciono porque quiero hacer constar el agradecimiento del señor ministro, que terminara con esta generosa declaración: « El aniversario peruano marca una data histórica en la que figura por derecho propio la Argentina. Diga usted, pues, que es una gloria *común.* »

Recordé entonces, al gran capitán, al austero e inmaculado libertador de seis naciones sudamericanas, al abnegado patriota que, sincero paladín de la libertad de un continente, escuchó y acató la voz recóndita del patriotismo más acendrado, que le indicara la vía del sacrificio en homenaje de la independencia de los pueblos hispanoamericanos, evitando así la guerra civil que podía haber comprometido la liberación de la América austral ; y que, antes de empañarse con prepotencias, hijas de ambiciones desmedidas, alejóse del campo de sus hazañas, permitiendo que otros terminaran lo que ya era virtualmente un hecho ineludible.

Parecióme ver refulgir en el cielo histórico de América latina, no el *In hoc signo vinces* del déspota imperial europeo, sino la leyenda radiosa, real, de la patriótica proclamación de la independencia del Perú, hecha por el glorioso general desde la plaza mayor de Lima :

« *El Perú es desde este momento libre e independiente* »...

Efectivamente, señores, la gloria del Perú en ese día memorable, 28 de julio de 1818, como dijo caballerosamente el doctor Hernán Velarde, su digno representante en ésta, es también una gloria *nuestra !*...

Ratificando su agradecimiento, el doctor Velarde envió a la Sociedad Científica Argentina, la siguiente comunicación :

Señor presidente de la Sociedad Científica Argentina, ingeniero S. E. Barabino.

Señor :

La bella y fraternal actitud de la ilustre institución, dignamente presidida por usted, adhiriéndose en época oportuna a dos de sus socios correspondientes para que la representaran en las fiestas que con tal motivo debían celebrarse en Lima, fué conocida y apreciada por mí en todo su valor.

Recibo hoy, señor presidente, nuevo y valioso testimonio de simpatía a mi patria, en el saludo que en nombre de ese docto cuerpo se digna dirigirme el mismo día en que hace una centuria se unían para siempre nuestras banderas.

Rindo a usted, señor presidente y a sus nobles colegas, el homenaje de mi ardiente gratitud.

Reciba, señor, al propio tiempo, mi cordial y respetuoso saludo.

Hernán Velarde.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Cierra el ciclo de estos « primeros centenarios » el de la creación de nuestra Universidad nacional de Buenos Aires, hecho de fundamental importancia, por su misión educativa, para instituciones culturales como la Sociedad Científica Argentina. Por esto nuestro centro fué uno de los primeros, que resolvió rendirle homenaje, proyectando, como es notorio, la realización de un congreso universitario en la capital.

La forma del homenaje — un certamen pedagógico, en su más amplio concepto filosófico moderno, mediante el concurso del saber y de la experiencia de los más conspicuos y provectos educadores, directivos y docentes, escuchando a la vez las aspiraciones de aquella parte de la numerosa colectividad estudiantil que, por los conocimientos ya asimilados y ponderado criterio, pudiera, aunando ideales, contribuir a plantear, con la circunspección debida, el transcedental problema de la enseñanza secundaria y superior en toda la República, y tratar de hallar su solución, sinó absoluta, por lo menos lo más concordante posible con los progresos morales y materiales alcanzados por el país, los que deben lógicamente marchar de consuno, dentro de nuestra idiosincrasia nacional, con los de las naciones más adelantadas — la forma del homenaje, decía, la imponían hasta cierto punto las circunstancias en que se hallaba, y se halla aún, nuestra enseñanza superior, desquiciciada por una serie de causas que sería improcedente indicar aquí.

El éxito del acto por realizar estribaba en el estudio de todas las tendencias doctrinarias — acertadas o nó, pero sinceras, — que permitiera separar la luz de las tinieblas en ese caos de educadores y educandos, es decir, dependía del esfuerzo general, decidido, honesto, sin abstenciones caprichosas o timoratas. Hasta ahora no lo hemos conseguido, por cuya razón la Sociedad Científica Argentina, tribuna absolutamente neutral, que — precisamente por esto — ofrecía su estrado a los profesionales de la enseñanza para que estudiaran y solucionaran las dificultades surgidas, decidió transferir el homenaje a nuestra ilustre universidad, es decir, la realización del primer « congreso universitario », para una época más propicia, que ya se vislumbra, cuando, apaciguados los ánimos, se pueda hacer obra buena y útil para todos.

Pero la Sociedad Científica Argentina no podía dejar pasar el fausto aniversario de nuestra primera institución cultural sin presentar su ferviente homenaje a los próceres que, a pesar de los días sombríos de esa época azarosa de nuestra vida nacional, convulsa, desorganizada, tuvieron la genial visión del porvenir y crearon nuestra universidad convencidos de que « esto mataría aquello », de que el caudillaje sostenido por un pueblo ignorante, sólo podía ser desarraigado por la poderosa palanca de la educación, de la cultura de las masas directivas, las cuales inductivamente influirían sobre las demás, meras secuaces inconscientes.

Me siento feliz de que me haya tocado en turno ser intérprete de la Sociedad Científica Argentina de su respetuoso recuerdo para el patricio don Martín Rodríguez, brigadier general, gobernador y capitán general de la provincia de Buenos Aires, y del más grande estadista que hasta la fecha haya tenido el país, don Bernardino Rivadavia, cuyas firmas figuran al pié del histórico *Edicto de erección de la Universidad de Buenos Aires*; y para los demás coadyutores en esta fundación cultural, cuyos luminosos rayos se proyectan, no sólo dentro, sino que también fuera del país.

Justo es también que hagamos extensivo nuestro respetuoso homenaje a los miembros que constituyeron los sucesivos rectorados, desde su fundación hasta la fecha, a partir del primer rector, doctor Antonio Sáenz, hasta el actual, doctor Eufemio Uballes, que constituyen los puntos extremos de la trayectoria luminosa de nuestra cultura, la que sufriera desvíos violentos, soluciones de continuidad e interferencias, debidos al estado político y económico del país, antes de su organización definitiva. No puedo eximirme de recordar al insigne doctor Juan María Gutierrez, a quien el país debe la creación de una de las facultades más importantes, la de ciencias exactas, físicas y naturales, y al doctor Leopoldo Basavilbaso, durante cuyo largo y proficuo rectorado se introdujo en nuestra universidad grandes y pausibles reformas, entre otras la creación de la Facultad de filosofía.

Al terminar, envío en representación de la Sociedad Científica Argentina, un sincero aplauso y un cordial saludo a los distinguidos intelectuales que constituyen el presente rectorado, rector, decanos, académicos, consejeros y profesores, en quien se refleja la suma de la labor secular realizada por todos los cuerpos que dirigieron la noble institución universitaria, madre generosa de la más elevada intelectualidad nacional.

Cree obvio decir que una delegación de la Sociedad Científica Argentina hizo acto de presencia en la ceremonia oficial, realizada en el Colegio nacional central.

Señoras y señores :

Para terminar, sólo me resta agradeceros cordialmente vuestra alentadora asistencia y hacer votos por vuestra felicidad personal y por el progreso de la Sociedad Científica Argentina.

CONFERENCIA DEL DOCTOR NICOLÁS LOZANO EN HOMENAJE AL DOCTOR GUILLERMO RAWSON

Señor presidente,
Señoras, señores :

Aún resuenan los ecos jubilosos de las fiestas con que, la República toda, ha celebrado el centenario del nacimiento de uno de sus hijos predilectos, el doctor Guillermo Rawson. La Sociedad Científica Argentina, que lo ha contado entre sus presidentes y miembros honorarios más ilustres, se asoció a los actos conmemorativos con la más entusiasta adhesión, y su comisión directiva resolvió que se le dedicara un homenaje especial, en la fecha que señala la fundación de esta antigua y meritoria sociedad. Es en virtud de este mandato que me cabe el alto honor de dirigiros la palabra.

Honrar las grandes figuras nacionales que nos han legado un patrimonio espiritual del cual nos enorgullecemos, es un deber ineludible de las instituciones de cultura argentina. En estos centros es donde deben aquilatarse sus cualidades y virtudes, sometiéndolas al análisis de una crítica serena y justa, para que surjan con toda la potencia de su fuerza educativa y lleguen al alma popular, donde deben vivir, perennemente, como estímulos de acción y perfeccionamiento colectivo.

La personalidad del doctor Rawson no necesitó pasar por ningún crisol que le quitara las impurezas de toda arcilla humana. Ella se impuso a sus contemporáneos desde el primer momento, como la de un sér superior, de verdadera selección, llamado a dejar una estela luminosa en el camino de su vida. Fué tal su valer, tan poderosa y

clarovidente su inteligencia, tan recto y austero su carácter, tan nobles y puros sus sentimientos que, desde la iniciación de su carrera profesional de médico, se le consideró como un dirigente futuro en los destinos y en la actividad de una nación que se formaba, y que, por lo tanto, requería artífices primorosos que supieran cooperar con valimiento especial en la obra constructiva.

Los que fueron sus maestros, comprendieron que las facultades que adornaban su mentalidad eran realmente extraordinarias, y que unidas a su natural inclinación al bien, presagiaban la aparición de un astro de primera magnitud en el firmamento de la patria. Y no se equivocaron. El predominio que tuvo en su época fué realmente legítimo y grande. Nadie como él ejerció mayor influencia moral porque eran apreciadas en alto grado sus virtudes de varon bueno, probo y patriota; y ninguno lo superó en talento, ni en erudición, ni en sus afanes de estudioso. Así se explica la eficiencia con que intervino en todas las cuestiones sometidas a su dictamen, y la penetración y amplitud de miras con que abordaba los más difíciles y opuestos problemas. Sabía escudriñar la verdad con el profundo juicio del filósofo, que, con ecuanimidad y sin pasión, busca explicarse el por qué de las cosas, la ley que rige un principio o la causa productora de un hecho. ¡Y cuando obtenía la clave perseguida con ahinco y constancia, qué nítido era su pensamiento, cómo se aclaraba ante la mente de los demás lo que antes era obscuro y de difícil comprensión!

Su poder de análisis era inmenso y no menor su don de dar en una breve síntesis, lo que había sido objeto para él de un maduro y detenido examen. Deshilaba y volvía a tejer la sutil tela con una habilidad única. Los diferentes elementos de un asunto, eran sujetos a una disección minuciosa, en la cual quedaba en evidencia lo substancial y la parte débil, para expresar el fruto de su propio criterio en un cuadro de conjunto, que era siempre admirable por lo ilustrativo y convincente. Y muchas veces, apartándose del pensar común, era el indicador de nuevos puntos de vista que no habían sido señalados. Su espíritu se remontaba entonces a un horizonte más amplio y era cuando daba la verdadera orientación a seguir. Jamás perdió el rumbo. El medio no llegó a perturbarlo, porque prescindía de todo lo que pudiera ocultarle la clara visión de su camino. La altura de sus miras derivaba no solamente de la potencia de su cerebro, sino de su altruísmo y bondad innata. Fué así un autorizado conductor en quien se reconocían sus nobles ideales en pro del mejoramiento y progreso del país.

En la discusión era donde adquirían sus facultades el mayor relieve. Exponía sus argumentos con una facilidad asombrosa, articulándolos tan firme y sólidamente para cimentar su tesis, que llegaba a encerrar en un círculo de hierro a las opiniones contrarias, de tal manera, que, al finalizar su exposición, los adversarios reconocían su lógica inflexible y precisa, y la bella y galana forma con que los había cautivado, transparentándose su inspiración en los clásicos y en las más cristalinas fuentes del pensamiento. Y si no admitían sus conclusiones, no por esto su serenidad se alteraba. Tenía la convicción de que había expresado la verdad, que puede ser velada o desconocida momentáneamente, pero que al fin consigue imponerse. Las armas con que luchaba, difícilmente podían ser esgrimidas por otro que no fuera él, porque nutriéndose su inteligencia con los más variados conocimientos, poseía de antemano un juicio exacto de las ideas dominantes en cualquier materia, para poder informarse más, llegado el caso, y estar en aptitud de intervenir con plena suficiencia.

Rawson fué, entre nosotros, el hombre de ciencia de mayor vuelo intelectual de su tiempo y allí está el secreto de su acción culminante. Poseía las severas disciplinas del sabio. Lo prueba el método que seguía en sus razonamientos o al presentar una nueva doctrina. Comparaba y deducía con mesura y sin aventurar nada que no hubiese sido objeto de una observación prolija o de una apropiada interpretación. Su intuición científica fué sorprendente. Al estudiar la pila de Volta, a los 19 años, en el Colegio de Jesuítas de esta capital, comprendió que podía darse un significado a las sucesivas descargas eléctricas, y que, comunicándolas a un alambre conductor se llegaría a poder transmitir palabras a larga distancia. Y le decía a su profesor: «yo podría conversar con mi padre que está en San Juan». Sucedía esto en 1840 y en 1846 Morse inventaba su célebre sistema. «La gloria dice él, se me había aparecido por un momento; no supe utilizar sus inspiraciones y ella tendió su vuelo al otro extremo de la América, para incorporarse en quien mejor que yo la merecía.»

El teléfono y la navegación aérea tuvieron también en Rawson un precursor científico. Cuando llegó a Estados Unidos, llevaba un aparato que había perfeccionado y encontró que allí se hacían ya experimentos para la transmisión de las ondas sonoras por medio de la electricidad. Respecto al segundo problema, manifestó que un aparato de flotación aérea tendría que imitar al cóndor en su forma y potencia, debiendo abandonarse el globo con el cual no se podía hendir

el espacio en una dirección determinada. Estos maravillosos medios de comunicación huyeron igualmente de su gloria, porque las corrientes de la vida y el ambiente que lo rodeaba lo llevaron por otros caminos, más erizados de zarzas y espinas, pero de necesidad apremiante que los recorriera un intuitivo intelectual de su talla, ya que todo estaba por hacerse en el período de la infancia de nuestra nación.

Es necesario tener presente la época en que actuó, para comprender la intensidad y brillo de sus concepciones.

Como se sabe, la primera mitad del siglo XIX preparó los descubrimientos científicos que se sucedieron después de 1850, en esa fecunda era de fines del siglo, en la cual la ciencia había de culminar, destruyendo viejas doctrinas y formulando nuevas bases de estudio e interpretación. Las ciencias naturales florecieron con un esplendor del que habían carecido hasta entonces. La física, con la energía como potencia indestructible; la química con la teoría atómica como fundamento, iban a dar en sucesivas innovaciones, medios que anteriormente habían faltado para el estudio de los seres organizados. La biología pudo desde luego desarrollarse con más positivos conocimientos sobre la naturaleza íntima de los fenómenos orgánicos. Y en el campo de la medicina, la anatomía normal y patológica, la fisiología y el maravilloso lente destinado a descubrir mundos nuevos, tanto en lo pequeño como en la inmensidad del espacio, lógicamente tenían que producir cambios trascendentales que llevaran a la ciencia que estudia la salud y la enfermedad al terreno de la experimentación y de los laboratorios, para que adquiriese ideas más precisas sobre el mecanismo de la vida, sobre las causas de alteración en su funcionamiento y sobre las lesiones que se observan en el organismo enfermo. ¿Como era posible que sin esos instrumentos de investigación se pudieran emprender estudios serios? El doctor Rawson tenía forzosamente que limitarse a emplear lo único que poseía: sus facultades de inducción y deducción y a seguir a los investigadores al través de lecturas. Vivió en el punto intermedio en que las teorizaciones dieron paso a la experimentación. Para el progreso de la ciencia, valía más un hecho adquirido que todas las disquisiciones filosóficas que por tantos años habían ocupado su lugar.

Aun así mismo, no rehusa profundizar los problemas más complejos y difíciles. En su trabajo inaugural para el doctorado, diserta sobre los orígenes de la vida y las leyes de la herencia, revelándose un pensador que ha meditado en los misterios de la naturaleza que

permanecen velados a la inteligencia humana. El solo hecho de filosofar sobre estos tópicos y sacar conclusiones de lo que puede conocerse, respecto de las leyes de la herencia, le dá su mérito especial a esta tesis que responde, como él dice, a ofrecer «un pensamiento sobre materia tan espinosa y delicada».

Otra cuestión que lo preocupó como sociológo y demógrafo fué explicarse el porqué la mortalidad femenina es menor que la masculina en las primeras y en las últimas edades de la vida. Debía haber una causa anatómica, fisiológica e histológica que aclarase el fenómeno, y expuso una teoría. A su juicio, «el secreto de la diferencia está en la composición íntima estructural de los centros nerviosos en uno y otro sexo», correspondiéndole a la mujer una mayor riqueza específica en los centros cerebrales y medulares que presiden las grandes funciones vegetativas del organismo, lo que le da un poder superior de resistencia a las enfermedades en las épocas en que la actividad del sexo no ha principiado o ha terminado. En el período medio de la vida, cuando está en aptitud de ser madre, el desarrollo del sistema nervioso ganglionar femenino que se hace a expensas de aquellos centros nerviosos vegetativos, viene a determinar una disminución de dicha resistencia y entonces la mortalidad en la mujer es mayor que la del hombre. La investigación demográfica llevada a cabo por él para conocer este hecho, la realizó en un estudio comparativo de diversos países, entre ellos, 27 años de Francia, llamándole la atención que no se hubieran preocupado de conocer sus causas. Procuró que se efectuaran tanto aquí como en Europa estudios anatómicos e histológicos del sistema nervioso de ambos sexos en las edades referidas, sin tener la satisfacción de ver cumplidos sus deseos. Bertillón, el sabio demógrafo, acogió con simpatía esta hipótesis y la recomendó a los anatomistas, sin que hasta ahora tenga una solución esta interrogante.

Señalaba un dato estadístico sugerente también sobre la mayor mortalidad masculina por los efectos del rayo. Aún en el caso de encontrarse reunidos ambos sexos en proporciones iguales cuando ocurría uno de estos accidentes, se observaba que los hombres eran los fulminados; de esto deducía que la resistencia al paso de las corrientes eléctricas era mayor en estos lo que ocasionaba la destrucción de sus tejidos; mientras que en la mujer con un sistema nervioso más desarrollado y con una energía funcional superior, el paso de la descarga eléctrica era más rápido y de menores efectos nocivos.

En el trabajo científico que presentó al Congreso médico interna-

cional de Filadelfia, reunido en 1876 sobre la *Estadística vital de la ciudad de Buenos Aires,* dió a conocer la situación en que se encontraba nuestra capital bajo el punto de vista demográfico, comparándola con las metrópolis norteamericanas y deduciendo la necesidad urgente de realizar obras sanitarias que la colocaran en condiciones de seguir una evolución que él auguraba grandiosa, como felizmente ha sucedido. Aparece allí el vidente de siempre y el profundo conocedor de las leyes a que obedecen los movimientos demográficos. Cultivó esta ciencia con apasionamiento; así se nota en las controversias parlamentarias que tuvo y en la mayoría de sus escritos, con qué eficacia la hacía servir a sus fines probatorios.

Posteriormente en París, en 1878, tomó parte en el Congreso demográfico internacional que se realizó durante la exposición de aquel año, siendo designado vicepresidente, bajo la presidencia del célebre Bertillón, elección que se debió únicamente, a que se conocía en aquel núcleo de estudiosos cuál era el valer en esa materia del doctor Rawson, ya que no llevaba representación de ninguna clase, ni oficial ni de centros científicos.

En el estudio de la higiene internacional ha dejado una página científica que, aún hoy, es de la más perfecta actualidad y a la cual tendrá que recurrirse siempre, para tomar un punto de partida sólido. Su contemplación de lo inútil de las medidas restrictivas, aplicadas a las enfermedades transmisibles en los diferentes países, y tal como en su tiempo se estilaban, dificultando el tráfico de las personas y el intercambio comercial de los pueblos; la comprobación histórica de lo que vale la defensa sanitaria interna de cada nación por medio de un saneamiento eficaz; el estado de paz armada en que el mundo se agitaba consumiendo las principales energías vitales y económicas, cuando debían ser éstas utilizadas para mejorar la salud y combatir los grandes focos de infección y contagio; todo esto, lo llevó a formular conclusiones de altísima importancia, que pueden resumirse en la siguiente proposición: « el único sistema científico, humanitario y racional, justificado por la experiencia, es el de la consagración de todos los medios y fuerzas vivas de las naciones al saneamiento de sus grandes y pequeñas ciudades y principalmente de sus puertos ».

Su importante monografía sobre las casas de inquilinato de Buenos Aires, es tan completa que sus consideraciones serán en toda época útiles a la comunidad, por que están basadas en la estadística comparativa de diversos países. Es el asunto que destaca más su gran per-

sonalidad de estadista que ve en él la resolución de cuestiones que afectan a la estabilidad y a la vitalidad social, como que el problema de la habitación es y ha sido la base del mejoramiento colectivo, no solamente en cuanto a la higiene se refiere, sino en la educación, en la moral y en la cultura de un pueblo.

¡ Con qué noble entusiasmo señala la acción del banquero Peabody que, al establecer un legado para la construcción de casas baratas destinadas a la clase menesterosa, en Londres, tuvo la suerte en vida de palpar el gran resultado de su donativo ! Hace notar que para la resolución de este problema no basta la acción de las autoridades, sino que es indispensable se aunen todas las fuerzas vivas de la sociedad y especialmente el dinero de los poderosos, que deben buscar allí una de las mayores satisfacciones que puede proporcionar la fortuna, estimando a la vez que es un deber moral que les corresponde cumplir en su categoría de seres privilegiados.

Basado en cálculos rigurosos estima el número de personas que llegarán a ser beneficiadas con el andar del tiempo. El legado se fundó en 1862 con 150.000 libras esterlinas; fué aumentado después sucesivamente, hasta que llegó en 1873 a 500.000, fijándose que el interés de 3 por ciento que debía devengar, se aplicaría a nuevas construcciones; más tarde, en1883, estaban ya alojados en esas mansiones sencillas, cómodas y ajustadas a los reglamentos sobre higiene y salubridad, 18.009 habitantes. Pero no debo extractar su pensamiento, que es aquí, como doquier fijó su mirada, de real belleza y de exactitud científica.

Dice él : « Hemos calculado, según la progresión de este crecimiento, cuál será la cifra de los beneficiados en esta forma en el curso de los tiempos venideros; y, con mucha moderación en el cálculo, podemos afirmar que cuando haya pasado medio siglo desde que Peabody pronunció aquellas palabras de esperanza y de consuelo, 120.000 habitantes laboriosos, educados y regenerados, con su progenie en camino de hacerse legión, estarán ya disfrutando de aquel beneficio.

« No es fácil predecir cuántas transformaciones pueden sobrevenir, no en la índole, sino en los métodos de esta institución recomendable; el tiempo pasa, el fondo sigue multiplicándose y aplicándose a los mismos fines sanitarios y humanitarios; el número y la extensión de los edificios que responden al propósito fundamental se aumenta extraordinariamente, y correrán los años y llegará el término del siglo previsto por el fundador.

« Nos hemos complacido en hacer el cálculo prolijo del crecimiento

de Londres hasta aquel tiempo, y el del aumento de la población favorecida de que nos ocupamos; y resulta que cuando el siglo se cumpla, Londres será una población inconcebible de diez millones de habitantes, y figurarán entre éstos ochocientos mil albergados en los miles de casas construídas con el capital de Peabody. Muchas de esas casas se habrán convertido quizás en propiedades privadas de los hijos o de los nietos de los primeros inquilinos, y una duodécima parte de la población de esa ciudad maravillosa por sus proporciones, se habrá formado de generación en generación bajo las influencias de la luz, del aire puro, de la holgura y de todas las conveniencias higiénicas que se consultan; y será de ver, dentro de setenta años, la posición aventajada de estos ciudadanos, en el orden industrial, científico y político a que estarán incorporados. ¡Qué gloria para el nombre del fundador!

« No abrigamos la esperanza de que se encuentre un Peabody entre nosotros, no porque falten capitales disponibles, seguramente, sino porque nuestras costumbres y tendencias difieren en mucho de aquellas que conducen a actos semejantes al que estamos describiendo. La beneficencia y la caridad están en nuestro país, casi exclusivamente en manos de la mujer; las sociedades de señoras han hecho prodigios en el sentido de los servicios filantrópicos; se muestran incansables en su noble labor, y a cada instante nos sorprenden con una obra nueva, con un nuevo conato para mejorar, dentro de su alcance, la condición de los necesitados. Son esfuerzos cooperativos de estas colectividades que merecen el aplauso y la simpatía de cuantos las contemplan, pero que no pueden llegar a los fines más trascendentales que reclaman recursos materiales mucho más decididos.

« No nos lisonjeamos, pues, con la idea de que el remedio para el mal que estudiamos proceda de la filantropía, ni del espíritu de asociación tan poco cultivado entre nosotros; y nos creemos autorizados a señalar como factor principal para estos designios la acción de la autoridad, ejercida en debida forma, a imitación de la Inglaterra y de lo que otras naciones intentan para el mismo objeto. »

Al relatar sus impresiones de las visitas que efectuó a las casas Peabody, sus sentimientos de admiración por la obra se exaltan, y llegan a darnos un cuadro lleno de vida y color de las familias que gozan de una comodidad relativa y que pueden ser útiles a la sociedad, al lado de innumerables seres desgraciados que moran en cuartos miserables, en medio de la mayor promiscuidad, donde germinan todos los males físicos y morales.

No ha surgido hasta hoy el Peabody que Rawson deseaba para nuestra capital. Ha habido, es cierto, loables iniciativas para la construcción de casas económicas, tanto en la Cámara de diputados, como en el público. El doctor Cafferata y monseñor De Andrea, así como todos los que contribuyeron a que se lleven a la práctica estos nobles propósitos, serán recordados como benefactores con toda justicia; pero no hay que olvidar que son los capitales privados que permanecen infructuosos en las arcas de sus dueños, los que deben dar el principal aporte a esta necesidad, antes de que una legislación más sabia y equitativa solucione por ministerio de la ley, lo que no se pudo llevar a cabo por una mejor comprensión de las obligaciones que comporta la posesión de inmensas riquezas. El ambiente está preparado y cada día que corre se aproxima más a una mejor distribución de las cargas públicas en beneficio de los más necesitados. Las leyes vendrán impulsadas por la miseria y el dolor colectivos; no en nombre de una doctrina política o religiosa, sino como un postulado científico emanado de los principios de responsabilidad y solidaridad social que tenemos todos los humanos, cada cual según sus medios, desde el momento que nos hemos reunido a vivir en común.

Rawson no se conforma con hacer sabias reflexiones. Presenta en este estudio dos proyectos, dignos aun de ser consultados: uno sería el fomento legislativo de las sociedades sobre construcciones de esta clase por medio de garantías del Estado; el otro un empérstito tomado en los bancos con igual garantía y objetivo.

El señor Alberto B. Martínez, que tuvo la satisfacción de ser su confidente y discípulo predilecto, y que después como autorizado biógrafo recopiló sus escritos, dice de la inteligencia del doctor Rawson, que tenía como el brillante diversas facetas. En efecto, era así. A un talento natural, servido por una preparación científica que pálidamente queremos bosquejar, y que le daba la contextura que requiere un hombre de ciencia, tal como él era, un verdadero sabio, y que explica la eficacia de su actuación, unía otra cualidad no menos importante sin la cual no hubiera podido irradiar con tanta intensidad y beneficio para el país, la luz que iluminaba su cerebro; me refiero a la parte ética, a su amor acendrado por las instituciones republicanas, a su consagración absoluta a la defensa de los buenos principios, a su firme voluntad de practicarlos en toda circunstancia, a su integridad y perpetuo idealismo, como que su mirada estaba siempre fija en lo alto. Aunadas ambas condiciones, talento y carácter, ciencia y virtud, nos da esa admirable personalidad, brillante y ponderada, con el

equilibrio y la armonía que solamente los muy grandes en la tierra han llegado a alcanzar. Su figura está entre ellos, en el núcleo selecto de pensadores y dirigentes de pueblos que la humanidad venera.

Con razón el general Mitre lo calificaba como el sér más bellamente dotado que había conocido y que más se acercaba « al ideal de la perfección moral ». De él, aplicado a nuestro medio, puede repetirse lo que Paul de Saint Victor expresa al estudiar al emperador Marco Aurelio : que era « el más sabio, el más puro, el más virtuoso de los hombres de su tiempo ».

Nada pinta mejor su bondad y altruísmo que los dos actos que realizó, cuando ya anciano, pobre y enfermo, tanto los amigos como el Estado quisieron subvenir a sus necesidades. Destinó una parte de la jubilación que le acordaron para establecer en la Facultad de medicina un premio al mejor trabajo sobre higiene que se presentara : y entregó a la Sociedad de Beneficencia, por intermedio de la venerable matrona señora Dolores L. de Lavalle, la suma de 17.000 pesos con el fin de iniciar la asistencia de los niños débiles. Este donativo fué la base del actual hospital que sostiene aquella benemérita institución en Mar del Plata. Con toda justicia debe dársele su nombre a este hospital, como lo ha insinuado ya el doctor Emilio R. Coni, uno de sus discípulos más eminentes, que, con sus numerosas publicaciones y su acción batalladora, ha contribuído como ninguno al progreso de la higiene pública de nuestro país. Fué él, también, quien obtuvo el « premio Rawson » con su importante monografía sobre la *Morbilidad y mortalidad infantil en la ciudad de Buenos Aires.*

Indicar lo que fué como constitucionalista, como fundador y maestro inimitable en la cátedra de higiene, su papel de parlamentario, de ministro, de orador en todos los casos que se requería levantar una alta tribuna, sería una tarea que no cabe en estas breves líneas, destinadas principalmente a señalar los fundamentos básicos que lo caracterizan. Sería, además, una audacia de mi parte pretender estudiar esas múltiples facetas que han sido señaladas por Mitre, Sarmiento, Del Valle, Pedro Goyena; por sus biógrafos Rojo, Larrain, Martínez; por Cobos, González Catán, Ocantos, Escalante, Zuviría, Holmberg y tantos otros que han penetrado en el pensamiento y en la obra de Rawson.

El doctor Eliseo Cantón, como presidente de la Academia de medicina, le ha rendido un homenaje verdaderamente magistral. Su discurso encierra toda su vida : desde que sobresalió como estudiante hasta los últimos actos que produjo. Se destaca allí el médico com-

petente, filántropo y abnegado, el sabio higienista, el hombre público eficiente y sin tacha; nada falta al magnífico cuadro trazado por él. El doctor Carbonell como profesor de higiene lo ha estudiado con el amor que despierta su recuerdo. El doctor Arce dió una conceptuosa conferencia en la fecha de su centenario. El almirante Barilari y sus comprovincianos, como el capitán de fragata Albarracín, el doctor Juan Carlos Navarro y muchos otros oradores más, han ensalzado igualmente su talento y virtudes. Merece una mención especial el notable discurso pronunciado por el doctor Marcelino Herrera Vegas que en su carácter de vicepresidente del Consejo nacional de educación, al inaugurar la Escuela Rawson, ha enaltecido ante la niñez a este modelo de argentino ilustre que honra a la patria

Los últimos años de vida del doctor Rawson, fueron amargados por el sufrimiento de una enfermedad cruel e incurable que supo sobrellevar con estoicismo. Trasladado a París, donde fuera a buscar alivio a sus dolores físicos, lo sorprendió la muerte. La colonia argentina, compuesta de distinguidos compatriotas, le tributó un homenaje muy sentido. Inmediatamente de conocerse entre nosotros la infausta noticia, se constituyó una comisión popular, bajo la presidencia del general Mitre, encargada de honrar su memoria, la que rosolvió reimpatriar sus restos, erigirle un monumento en la Recoleta y editar sus obras.

El acto del sepelio dió lugar a manifestaciones de duelo público como pocas han tendido lugar desde entonces. La Sociedad Científica estuvo representada por la mayoría de sus miembros que en corporación llevaron una corona de bronce, y el doctor Eduardo L. Holmberg pronunció en nombre de ella, uno de sus más hermosos discursos enalteciendo al ilustre muerto. Es que nuestra asociación tiene siempre encendida su lámpara votiva para honrar como merecen serlo, a todos los espíritus selectos que brillan en la intelectualidad argentina.

Los que tuvimos la suerte de haber escuchado sus lecciones, conservamos como un tesoro espiritual, el recuerdo de sus sabias enseñanzas. Ellas eran dadas con esa palabra sencilla, precisa e insinuante que brotaba de su alma con efusión, como que estaba impregnada de ciencia y de lo mejor que podía legarnos, su ejemplo, sus nobles sentimientos, humanitarios y altruístas. Nadie después de él ha hecho vibrar con mayor entusiasmo a su auditorio. Poseía en su magnífico don de expresión verbal, todas las sonoridades; desde las notas sua-

ves y tranquilas de la conversación ordinaria, hasta los agudos y graves tonos de la elocuencia más sublime y arrebatadora, cuando su espíritu se inflamaba al calor de ideas benéficas para la salud y el perfeccionamiento del hombre y de la sociedad. Así, todos lo calificaban, do quiera hacía oir el timbre de su augusta voz, el orador máximo, el orador excelso e insuperable. El pensamiento fluía de sus labios con la mayor espontaneidad, como brota el manantial purísimo que sale del corazón mismo de la montaña; y es que encerraba todo lo grande y bueno que había en él.

El 28 de julio de 1879, en el séptimo aniversario de la fundación de de esta sociedad, el doctor Rawson dió una conferencia sobre la *Ley de rotación de las esferas solares y planetarias.*

Para apreciar la importancia de la teoría que desarrolló, es indispensable recordar que el espacio, el tiempo, la fuerza y la materia, se consideraban entonces como los cuatro elementos fundamentales para penetrar en los misterios del Universo, Toda concepción de la mecánica celeste tenía esos puntos de partida. El átomo era uno e indivisible; no se había pensado, como hoy se sostiene, que representa un mundo planetario, infinitamente pequeño, donde los iones y electrones giran en torbellino al rededor de un centro con una velocidad prodigiosa que la mente no alcanza a determinar; tampoco se sabía nada de la radio-actividad de los cuerpos, ni de ese maravilloso radio que a pesar de perder constantemente materia radiante, no alcanza a modificar su peso específico; no había surgido la teoría energética que nos da otra concepción del universo convirtiendo en un solo elemento, la separación que teníamos establecida de fuerza y materia, con el nombre de « energía universal », en una palabra, los sabios no habían hecho especulaciones científicas en este sentido; nuestro genial Ameghino no había publicado su famoso credo. Bien, en ese estado de la ciencia cosmogónica, Rawson se presenta a exponer que a su juicio el movimiento lo explica todo. Partiendo de lo conocido, de nuestro mundo con sus cuerpos inorgánicos y los seres organizados, analiza los cambios incesantes que se producen en el interior y en la superficie de la tierra y que, en síntesis, consisten en una mutuación continua, para luego, por analogía, señalar lo que sucede en el espacio. « Todo es movimiento en la naturaleza, dice: ni los cuerpos, ni las moléculas que los forman, ni los átomos sutiles e invisibles tienen reposo de un segundo. Las fuerzas inmanentes de la materia, llámense gravedad, magnetismo, electricidad, calor o luz, o, más propiamente una sola fuerza con todas estas diversas manifestaciones, y

por el intermedio del éter cósmico, es la que produce esta perpetua actividad del universo que no tiene ni tregua ni reposo. »

Prolongaría demasiado vuestra benévola atención si me propusiera desarrollar la interesante tesis sostenida por el doctor Rawson. Al analizar el movimiento indefinido de los sistemas planetarios, señala las fuerzas que agitan a los astros en sus gravitaciones y atracciones recíprocas, obedeciendo a una ley de amor como él la llama. Basta con lo anotado para demostrar con que profunda intuición científica, presiente la nueva doctrina energética que sobrevino cuando se pudo vislumbrar el poder inmenso de la fuerza intratómica.

Antes de terminar deseo daros una idea de la naturalidad, sencillez y galanura con que explica nociones corrientes sobre la nutrición de los seres vivos. Para hacer más claro su pensamiento, supone que si se encontrase reunido el mismo público al año siguiente con el fin de festejar igual fecha que la de esa noche. « Nada habrá cambiado en apariencia dice ; pero, todo habrá cambiado en realidad...» Y más adelante, agrega : « Está demostrado que en el proceso de asimilación y desasimilación que es la vida del organismo, se opera el cambio incesantemente con una actividad y una rapidez tal, que puede calcularse que la renovación se completa en toda su extensión y profundidad en un tiempo medio de 8 a 12 meses, siendo esta renovación material la condición de la vida y un resultado inevitable de las leyes de la materia orgánica. »

« De suerte que lo que parece más inmutable y permanente, lo que está, puede decirse, sometido a la vigilancia de nuestra propia conciencia; este sér material, que tocamos, que vemos, que sentimos, este yo de formas definidas, se nos escapa poco a poco, sin que lo percibamos, y a la vuelta de poco tiempo, aplicando la mano al corazón o la frente, sentimos los latidos del uno y el calor de la otra ; y ese corazón sin embargo y esa frente no son los mismos que palpábamos diez meses antes. »

Indudablemente. Si las ciencias hubieran podido ser cultivadas por este pensador de tan poderosa mentalidad, su nombre estaría inscripto entre los más grandes sabios del siglo XIX, pero su sino le había reservado otra suerte, ya pronosticada por su insigne maestro Claudio Mamerto Cuenca : ser una estrella refulgente en el cielo de nuestra patria, de luz propia, intensa e invariable, en la cual el espectroscopio, descubrirá siempre, en perpetua ignición, los más preciosos metales que pueden constituir el alma humana.

Nuestro parlamento debe erigirle una estatua en su recinto, el prin-

cipal teatro de su gloria, como una invocación a un genio tutelar para que presida sus decisiones. La plaza pública requiere también el bronce milenario que perpetúe en el pueblo el recuerdo de este gran benefactor y estadista, de este prócer de alta cultura y de moral austera. Ambos anhelos han sido ya formulados repetidamente y esperamos se cumplan, por que no tenemos un mejor representante de nuestra estirpe.

FUNZIONI DI LINEE

EQUAZIONI INTEGRALI E INTEGRO-DIFFERENZIALI (1)

Por VITO VOLTERRA

I

FUNZIONI DI LINEA. CALCOLO DELLE VARIAZIONI. DERIVATE DELLE FUNZIONI DI LINEA. DIFFERENZIALE. SVILUPPO ANALOGO A QUELLO DI TAYLOR.

Ho immaginato da prima, nel 1883, quando ho cominciato a dare una forma concreta alle mie idee, il concetto di funzione che dipende da tutti i valori di un'altra funzione, considerandola come limite di una funzione di più variabili quando il numero di queste cresce indefinitamente in maniera continua. Una curva può essere generata come limite di una linea poligonale; analogamente, una funzione delle ordinate dei suoi vertici diventa al limite una funzione delle infinite ordinate di tutti i punti della curva.

In tal modo sono arrivato, mediante un passaggio al limite, dalle funzioni di un numero finito a quelle di un numero infinito e continuo

(1) Conferencia dada por el ilustre matemático en Buenos Aires, durante el congreso científico internacional americano, celebrado en homenaje al primer centenario de mayo, en 1910, en el que el sabio conferenciante, senador del reino de Italia y presidente de la Facultad de matemáticas de Roma, asistió como delegado de esta última. Debemos justificar la demora en la publicación de este trabajo, haciendo presente que él debía formar pate de las publicaciones oficiales del indicado Congreso, lo que no fué posible verificar por razones no imputables ciertamente a la comisión encargada de ellas. Por esto, por ser de quien es, lo publicamos hoy en los *Anales* de la Sociedad. *(N. de la D.)*

di variabili e si comprende, quindi, perchè ho fatto uso indifferentemente fino dai miei primi lavori della locuzione *quantità che dipendono da tutti i valori di una o più funzioni* o dell'altra, più semplice, di *funzioni di linee.*

Ero compreso dalla necessità di considerare le funzioni di linee, poichè molti fenomeni naturali conducono all'esame di quantità che dipendono da un numero infinito di variabili. Anche molti problemi di analisi portano alle stesse quantità.

Il loro concetto e la loro definizione si presentavano dunque naturalmente, ed io ho pensato che sarebbe stato utile di studiarle in modo particolare. Essi dovevano costituire una categoria di enti di cui si sarebbe potuto ottenere delle proprietà comuni e che si potevano considerare nel loro insieme.

Ma un semplice concetto generale e una definizione non hanno interesse filosofico e matematico, se non si da il modo di applicare loro il calcolo. Ciò che m'imposi fin da principio fu di creare un'analisi capace di abbracciare le proprietà delle funzioni di linee e le loro rappresentazioni e di costituire un calcolo che desse il modo di porre esattamente i problemi che le concernono e di ottenerne delle rigorose soluzioni.

C'era un esempio nel calcolo delle variazioni, perchè questo celebre calcolo studia i problemi dei massimi e dei minimi degli integrali definiti, e gl'integrali definiti possono essere studiati come quantità che dipendono da tutti i valori delle funzioni che compaiono sotto il segno d'integrazione.

Per darne un esempio, esaminiamo il problema della brachistocrona. Il tempo della caduta di un grave si esprime con un integrale definito che è una funzione della linea che il corpo è obbligato a percorrere. La soluzione di questo problema consiste nello studiare questa linea come l'incognita e a determinarla con la condizione che il tempo sia un minimo.

Ma il calcolo delle variazioni, come l'ha concepito Lagrange, e come è stato sviluppato in seguito, è limitato a una classe speciale di problemi, e in tal modo il calcolo delle variazioni ordinario non ci fa uscire dal campo delle equazioni differenziali e altre quistioni non rientrano nel suo dominio classico.

Se si fosse voluto conservare tutta la sua generalità alla categoria degli enti che si presentano, l'esempio del calcolo delle variazioni non sarebbe stato sufficiente. Era necessario uscirne completamente e creare nuovi elementi, propri a un'analisi generale.

Bisognava, prima di tutto, che estendessi il concetto della derivazione alle nuove funzioni.

Poichè una funzione di n variabili ha n derivate parziali, una funzione di un numero infinito di variabili deve originare un numero infinito di derivate parziali. Infatti, consideriamo una linea L avente per equazione $y = f(x)$; una linea poligonale inscritta 1, 2, 3, 4 ... n.

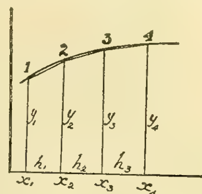


Fig. 1

Le n ordinate dei vertici siano $y_1, y_2 \dots y_n$.

Si ha da principio una funzione F $(y_1, y_2 \dots y_n)$.

Se gl'intervalli $h_1, h_2 \dots$, decrescono indefinitamente, mentre il loro número cresce indefinitamente, la linea poligonale tende verso la curva e la funzione F delle n variabili tende verso una funzione della linea L, cioè verso una quantità che dipende da tutti i valori della funzione $y = f(x)$. Noi la indicheremo con

$$\Phi \left| \left[f \left(x_a^b \right) \right] \right|$$

oppure con

$$\Phi \left| \left[L_a^b \right] \right|$$

essendo ab l'intervallo in cui la funzione $f(x)$ è definita.

Per calcolare le n derivate parziali di F si cambia ogni variabile y_i separatamente e si calcola il rapporto della variazione di F e dell'accrescimento di y_i. Il limite di questo rapporto è la derivata parziale

$$y_i (y_1, y_2 \dots y_n) = \frac{\partial F}{\partial y_i}.$$

Nella stessa maniera, supponendo sempre continua la funzione f, cambiamo la curva L in un intorno h del punto ξ da una parte della curva primitiva e supponiamo che i cambiamenti delle ordinate siano più piccoli di ε.

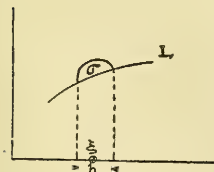


Fig. 2

Calcoliamo ora il rapporto della variazione di Φ e dell'area σ, compresa tra la curva primitiva e la curva deformata.

Supponendo che il rapporto tra la variazione di Φ e l'area σ compresa fra la curva primitiva e la curva cambiata, abbia un limite, facendo diminuire indipendentemente h e ε, si dirà che questo limite è la derivata di Φ per rapporto a f nel punto ξ.

Questo limite sarà evidentemente una quantità che dipende dalla curva L e dal punto ξ e perciò si potrà rappresentare con

$$\Phi' \left| \left[f \left(x_a^b \right), \xi \right] \right| = \mathrm{Y}(\xi),$$

e bisognerà considerare Φ' come una funzione ordinaria dell'ascissa ξ.

Fin dal principio si rivela una regola che è la chiave di un gran número di nuovi risultati, e che si enuncia nel modo seguente : gli indici 1, 2 ... n si cambiano in tutti i valori d'una variabile continua; perciò gli n indici che compariscono in $y_1, y_2 \ldots y_n$ diventano tutti i valori di x in $f(x)$, e gli n indici delle derivate parziali

$$y_1, y_2 \cdots y_n$$

diventano tutti i valori della variabile ξ.

Si potrà dunque chiamare x la variabile che serve a enumerare le infinite variabili indipendenti e ξ la variabile che serve a enumerare le infinite derivate.

Mi sono trattenuto minutamente su questi punti fondamentali, perchè sono la base di tutti gli svolgimenti successivi.

Tuttavia per completare bisognerà aggiungere molte considerazioni. Bisognerà notare che l'esistenza di F può essere qualche volta subordinata ad alcune condizioni, alle quali f deve soddisfare. Per esempio, la definizione di F può implicare la condizione che f sia derivabile fino a un certo ordine e chè i valori di f e delle sue derivate siano compresi tra certi numeri. Queste condizioni limitano il campo funzionalen el quale F è definito. Nello stesso modo, per là continuità di F e per la sua derivabilità, alcune condizioni possono essere necessarie in rapporto alle derivate di f. Noi non entreremo in quest'ordine di considerazioni che ci condurrebbe troppo lontano.

Nell'analisi ordinaria si passa dalle derivate parziali $y_1, y_2 \ldots y_n$ al differenziale totale

$$d\mathrm{F} = \mathrm{Y}_1 dy_1 + \mathrm{Y}_2 dy_2 + \ldots + \mathrm{Y}_n dy_n; \tag{1}$$

bisogna nello stesso modo calcolare l'elemento analogo per Φ, cioè, determinare la variazione Φ quando la curva L, diventa L', in modo che le variazioni di tutte le ordinate y siano infinitamente piccole del primo ordine e che si trascuri nel calcolo della variazione di Φ, le quantità infinitamente piccole dell'ordine superiore.

Per calcolare questa variazione si osserva che si può ottenere sovrapponendo un seguito di modificazioni successive della curva che

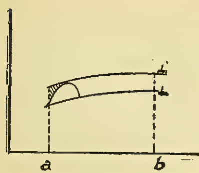
sono rappresentate nelle figure 3, 4, 5, 6, e prendendo le aree tratteggiate infinitamente piccole d'ordine superiore alle altre aree comprese tra le due curve.

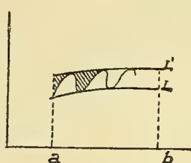
Soddisfatte alcune condizioni si trova che la variazione di Φ si esprime con

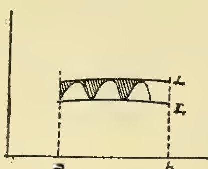
$$\delta\Phi = \int_a^b \Phi' \left| \left[f\left(x_a^b\right), \xi \right] \right| \delta f(\xi)\, d\xi. \qquad (1')$$

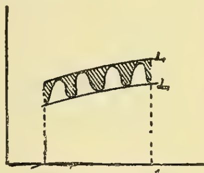
La somma che si trovava nel differenziale (1) è qui sostituita con un integrale.

Questa formula è più generale di quella che si ha nel calcolo classico delle variazioni. Ma avendo sott'occhio le formule di questo cal-


Fig. 3


Fig. 4


Fig. 5


Fig. 6

colo, si vede che è molto interessante esaminare anche altri casi, cioè quelli in cui $\delta\Phi$ è espresso oltre che dall'integrale precedente, da altri termini della forma

$$\Sigma A_i \delta f(x_i), \qquad (1'')$$

oppure

$$\Sigma A\, \delta f(x) + \Sigma B_i \delta f'(x_1) + \Sigma C_1 \delta f''(x_1)\, t \ldots \qquad (1''')$$

essendo x_i punti compresi tra a e b (gl'indici indicano le derivazioni). Ho chiamato punti eccezionali i punti x_i.

Bisogna ora passare alle rappresentazioni analitiche delle funzioni di linea.

Quella che ho data fin dal mio primo lavoro è l'estensione della formula di Taylor.

Essendo soddisfatte alcune condizioni, lo sviluppo è il seguente :

$$\Phi \left| \left[f\left(x_a^b\right) \right] \right| = A + \int_a^b F(\xi_1) f(\xi_1)\, d(\xi_1 + $$
$$+ \frac{1}{2!} \int_a^b \int_a^b F(\xi_1, \xi_2) f(\xi_1) f(\xi_2)\, d\xi_1 d\xi_2 + \ldots \qquad (2)$$
$$+ \frac{1}{n!} \int_a^b \ldots \int_a^b F(\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_n) f(\xi_1) \ldots f(\xi_n)\, d\xi_1 \ldots d\xi_n + \ldots$$

Il passaggio dalla formula di Taylor per una funzione di n variabili,

alla presente, consiste nel sostituire le somme semplici, doppie, ecc., con gl'integrali semplici, doppi, ecc.

Una nuova regola si presenta ora secondo le formule (1′) e (2) : Come gli n indici diventano tutti i valori di una variabile, così le somme si trasformano in integrali. Questa regola e l'altra che ho data precedentemente, sono le due principali regole che bisogna sempre applicare.

Se prendiamo un numero finito di termini della serie (2), per esempio m termini, troviamo un'espressione P_m che si può considerare come il limite di un polinomio ordinario di grado m.

Devo aggiungere che la formula (2) rappresenta solo uno sviluppo speciale delle funzioni di linee. Ve ne sono altri, trovati molto dopo, per le funzioni lineari dal signore Hadamard.

Nelle prime note, da me pubblicate nel 1887, si trovano già posti tutti i principi del calcolo delle funzioni di linee, ed erano sufficienti per poter passare alle applicazioni che desideravo sviluppare poco a poco, pur lasciando ad altro momento la cura d'approfondire i fondamenti.

II

EQUAZIONI INTEGRALI GENERALI. EQUAZIONI LINEARI

Il problema fondamentale dell'algebra è la soluzione delle equazioni. Se si hanno le n relazioni

$$\begin{aligned} F_1(y_1, y_2, ..., y_n) &= z_1, \\ F_2(y_1, y_2, ..., y_n) &= z_2, \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ F_n(y_1, y_2, ..., y_n) &= z_n \end{aligned} \tag{3}$$

cioè

$$F_i(y_1, y_2, ..., y_n) = z_i \qquad (i = 1, 2, ..., n), \tag{3′}$$

calcolare i valori di $y_1, y_2, ..., y_n$ che soddisfano alle relazioni precedenti, dati $z_1, z_2, ..., z_n$.

Si se passa dal finito all'infinito e si applica la regola che ho data, di sostituire le funzioni di n variabili con una quantità che dipende da tutti i lavori di un'altra funzione $f(\xi)$ e se si sostituisce l'indice con tutti i valori di una variabile x, l'equazione (3′) diventa :

$$\Phi \left| \left[f\left(\xi_a^b\right), x \right] \right| = \varphi(x). \tag{3″}$$

$f(\xi)$ è una funzione incognita, $\varphi(x)$ è una funzione data.

Bisogna adesso distinguere parecchi casi.

Il caso che si avvicina al caso algebrico è quello in cui Φ corrisponde ad un polinomio, cioè un espressione del tipo P_m (vedi paragrafo precedente) e il caso più semplice è quello in cui Φ è di primo grado. Se non ci sono punti eccezionali Φ ha la forma

$$\int_a^b f(\xi)\,F(x,\xi)\,d\xi.$$

Si cade allora nell'equazioni integrali lineari

$$\int_a^b f(\xi)\,F(x,\xi)\,d\xi = \varphi(x) \qquad \text{(equazione di 1}^a\text{ specie)} \tag{4}$$

ma se c'è il punto eccezionale x, allora si ha :

$$\int_a^b f(\xi)\,F(x,\xi)\,d\xi + A_1 f(x) + A_2 f'(x) + \ldots + A_n f^n(x) = \varphi(x). \tag{4'}$$

Allorchè

$$A_2 = \ldots = A_n = 0,$$

e

$$A_1 = 1,$$

si trova

$$\int_a^b f(\xi)\,F(x,\xi)\,d\xi + f(x) = \varphi(x) \qquad \text{(equazione di 2}^a\text{ specie).} \tag{4''}$$

Se

$$A_1 = \lambda(x)$$

si trova un'equazione che appartiene alla categoria, chiamata de terza specie dal signore Picard :

$$\int_a^b f(\xi)\,F(x,\xi)\,d\xi + \lambda(x) f(x) = \varphi(x). \tag{4'''}$$

Infine, quando esistono tutti i termini, l'equazione è nello stesso tempo un'equazione integrale e un'equazione differenziale e bisogna classificarla tra le equazioni integro-differenziali.

Il caso (4″) in cui il limite superiore b è uguale a x non differisce essenzialmente dal caso in cui b è costante. Per risolvere questi due casi basta applicare il metodo del passaggio dal finito all'infinito nella soluzione ordinaria dei sistemi d'equazioni algebriche di primo grado, ottenuta con la regola dei determinanti. Ciò mi ha condotto alla soluzione nel caso del limite superiore variabile, in cui bisogna considerare il solo determinante che è al numeratore, essendo uguale all'unità quello del denominatore.

Il signore Fredholm ha esaminato più tardi in modo analogo il caso in cui il denominatore non è l'unità.

Il caso dell'equazione (4) in cui b è costante, si distingue da quello in cui è variabile, perchè in quest'último caso si può ricondurlo alla prima specie con una derivazione.

Il caso generale (3″) dà luogo a classificazioni analoghe. Basta per questo differenziare l'equazione (3″). Si troverà allora

$$\delta\Phi \left| \left[f\left(x_a^b \right), x \right] \right| = \delta\varphi(x). \tag{5}$$

Se consideriamo quest'equazione, prendendo per incognita δf, essa resulta lineare, e perciò quando prende una delle forme da noi considerate, le si può applicare l'analisi e la classificazione precedente.

Per risolvere allora l'equazione (3″) si procede come per il caso del sistema (3), cioè si parte da una soluzione corrispondente ad una certa funzione data $\varphi(x)$ e si cercano le soluzioni $f(x)$ che corrispondono ad altre forme di $\varphi(x)$ sufficientemente vicine alla forma primitiva.

Si può dimostrare l'esistenza e l'unicità della soluzione mediante uno svolgimento in serie analoga a quello di Taylor. Il determinante dell'equazione lineare (5) fa da determinante funzionale.

Ho svolto questo metodo in una nota pubblicata nel 1906 nei *Compte Rendus* e che è stata riprodotta nelle mie lezioni di Stocolma.

III

EQUAZIONI INTEGRO-DIFFERENZIALI

Veniamo adesso alle equazioni integro-differenziali.

Chiameremo in generale *equazione integro-differenziale* qualsiasi relazione che implica operazioni di derivazione e d'integrazione definita effettuate sulla funzione o sulle funzioni incognite. Si dirà che sono equazioni integro-differenziali ordinarie, se tutte le derivazioni sono effettuate rapporto alla variabile independente.

Questa definizione è molto generale e sotto un certo punto di vista una definizione formale. Si possono classificare le equazioni integro-differenziali? Poichè non vi è forse ancora una classificazione completamente soddisfacente di tutte le equazioni differenziali non ci penseremo per ora. Ma considereremo alcune equazioni integro-differenziali a causa delle loro applicazioni.

Le equazioni integro-differenziali alle derivate parziali corrispondono ai casi in cui le derivazioni sono eseguite rapporto a più variabili indipendenti.

Indicheremo le principali categorie che si presentano in varii problemi, della meccanica e della fisica matematica.

Considereró solo quelle lineari. Bisogna distinguere da principio l'equazione a limiti variabili e quelle a limiti costanti.

Consideriamo le prime. Fra queste si presenta in prima linea una equazione che s'avvicina all'equazione di Laplace. È l'equazione seguente :

$$\frac{\partial^2 u(x,y,z,t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x,y,z,t)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u(x,y,z,t)}{\partial z^2} + \int_0^t \left\{ \frac{\partial^2 u(x,y,z,t)}{\partial x^2} f(t,\tau) + \ldots \right\} d\tau = \theta(x,y,z,t). \tag{8}$$

L'equazione a limiti costanti corrispondente è della forma :

$$\frac{\partial^2 u(x,y,z,t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x,y,z,t)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u(x,y,z,t)}{\partial z^2} + \int_0^1 \left\{ \frac{\partial^2 u(x,y,z,t)}{\partial x^2} f(t,\tau) + \ldots \right\} d\tau = \theta(x,y,z,t). \tag{8'}$$

Queste due equazioni tipiche sono equazioni ellittiche. Si possono trasformare facilmente in equazioni iperboliche cambiando dei segni nei termini che sono al di fuori degl'integrali. A queste ecuazioni si possono avvicinare altre di tipo parabolico e anche sistemi d'equazioni. Infine si può cambiare il numero delle variabili indipendenti. Il metodo generale per trattare tutte queste equazioni è sempre lo stesso, cioè bisogna prima considerare delle equazioni aggiunte, poi bisogna ottenere una formula di reciprocità tra le soluzioni delle equazioni date e quelle delle equazioni aggiunte, analoga al teorema di Green. Bisogna in seguito calcolare delle soluzioni fondamentali delle equazioni aggiunte. La loro introduzione nella formola precedente conduce a nuove formole che esprimono i valori delle incognite stesse e delle loro derivate al contorno del campo o in una parte del contorno. L'uso delle funzioni analoghe a quelle di Green serve ad eliminare, nelle formole, elementi al contorno e che non sono caratteristici.

In una parola il processo fondamentale di Green e quelli che ne derivano più o meno direttamente nel caso delle equazioni iperboliche e paraboliche, possono trasportarsi dal oaso fondamentale delle equa-

zioni di Laplace e delle altre equazioni, alle derivate parziali, alle differenti equazioni integro-differenziali che noi abbiamo considerato. Ci sono molte difficoltà di particolari; e la difficoltà più grande è quella di determinare la funzione fondamentale, e per ottenerla conviene applicare il processo del passaggio dal finito all'infinito, che anche in questo caso conduce alla risoluzione della quistione come in tutte le precedenti.

Così s'abbraccia un vasto insieme d'equazioni integro-differenziali. Come vedremo adesso, queste equazioni hanno speciale interesse dal punto di vista delle applicazioni alla fisica.

Ciò che caratterizza quest'insieme d'equazioni è che la variabile t, che si riferisce all'integrazione o che serve a enumerare le equazioni, è completamente distinta dalle variabili della derivazione.

Ma in un'altra classe, che ha molto interesse per le applicazioni, la stessa variabile comparisce anche come variabile di derivazione. Come equazione tipica di questa classe noi scriviamo :

$$\frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial x^2} + \int_0^t \frac{\partial^2 u(x, \tau)}{\partial x^2} \varphi(t, \tau)\, d\tau.$$

Per questa equazione il metodo della separazione delle variabili o delle soluzioni semplici (Fourier) conduce alle soluzioni più utili nella fisica.

IV

SUNTO DEI DIFFERENTI PROBLEMI CONSIDERATI. LA TEORIA DELLA PERMUTABILITÀ DI PRIMA E DI SECONDA SPECIE

Dal complesso delle considerazioni precedenti si manifestano due grandi classi di problemi :

1° Il problema delle equazioni integrali nel senso più generale;

2° Il problema generale delle equazioni integro-differenziali.

Per queste ultime si vede anche che sono applicabili i due grandi metodi delle soluzioni fondamentali (Green) e delle soluzioni semplici (Fourier).

Sarebbe impossibile di non parlare in questo momento di un metodo e di una specie di calcolo che ha servito con grande utilità per la soluzione dei problemi che abbiamo esaminato e che ha mostrato risorse veramente eccezionali a questo rapporto. Voglio parlare del metodo delle *funzioni permutabili*.

Ma se da una parte ha servito alla soluzione di molti problemi, dall'altra, per il suo sviluppo, ha condotto a proporne altri e a generare una nueva classe di quistioni.

Il fondamento della teoria delle funzioni permutabili consiste nell'operazione di composizione, e vi sono due specie di composizioni :

$$\int_x^y f(x, \xi)\, \varphi(\xi, y)\, d\xi, \tag{9'}$$

si dice una composizione di prima specie.

$$\int_0^1 f(x, \xi)\, \varphi(\xi, y)\, d\xi, \tag{9''}$$

si dice una composizione di seconda specie.

Ora f e φ sono permutabili di prima specie se l'espressione (9′) non cambia sostituendola con l'altra

$$\int_x^y \varphi(x, \xi) f(\xi, y)\, d\xi,$$

e sono permutabili di seconda specie se l'espressione (9″) è uguale a

$$\int_0^1 \varphi(x, \xi) f(\xi, y)\, d\xi.$$

Le operazioni di composizione sono associative, e, se le funzioni sono permutabili, anche permutative. Somme di funzioni permutabili sono permutabili. Se si opera la composizione su funzioni uguali si ottengono funzioni che si possono chiamare potenze di composizione.

I due teoremi fondamentali sono i seguenti :

Se in una serie di potenze di una variabile, convergente in un certo campo, si moltiplica ogni potenza della variabile per la potenza di composizione córrispondente, della prima specie d'una funzione finita, si trova sempre una funzione intera.

Se in una serie d'una variabile, che è il rapporto di due funzioni intere, si moltiplica ogni potenza per la potenza di composizione corrispondente di seconda specie di una funzione finita, si trova sempre il rapporto di due funzioni intere.

Su questi due teoremi e sulla loro generalizzazione, si può far basare la soluzione dell'equazioni integrali lineare e delle equazioni integro-differenziali lineari.

V

APPLICAZIONI. FUNZIONI ANALITICHE DI PIU VARIABILI. RELAZIONI CON ALTRE TEORIE ANALITICHE E GEOMETRICHE. MECCANICA DELL'EREDITÀ.

Termineremo con un brevissimo sunto delle applicazioni dei differenti tipi di teorie svolte e dei punti loro di contatto con altre teorie.

Devo menzionare dapprima un'applicazione delle funzioni di linee alla teoria delle funzioni analitiche di parecchie variabili.

Quando s'applica l'integrazione alle funzioni di più variabili, i campi d'integrazione sono limitati, nel caso più semplice, da linee, ed in generale da superficie o da iperspazi. Ora i resultati delle integrazioni non dipendono che dai contorni dei campi d'integrazione, e perciò l'integrazione delle funzioni di più variabili conduce alle funzioni di linee, o in generale, a funzioni di superficie e di iperspazi.

In questo modo si possono sviluppare certi capitoli relativi alle funzioni di più variabili, applicando il teorema Cauchy generalizzato, e riferendosi alla connessione degli spazzi. Io ho dato un sunto di queste quistioni in alcuni lavori che ho riepilogato in una delle mie lezioni a Stocolma.

Le ricerche del signore Hilbert non sono che un caso particolare di quelle che si riferiscono al passaggio dal finito all'infinito di cui abbiamo trattato fin dal principio. Infatti se esaminiamo lo sviluppo analogo a quello del Taylor, abbiamo già visto che ogni termine è paragonabile a un polinomio omogeneo d'un grado determinato.

Esaminiamo il termine di secondo grado.

Un problema fondamentale era di trasportare la teoria dalle forme quadratiche al caso delle forme-limite così formate. La soluzione di questa quistione e l'applicazione ai problemi degli sviluppi in serie e a quistioni di fisica matematica è stata l'opera del signore Hilbert e della sua scuola.

L'applicazione delle equazioni integrali alle equazioni, alle derivate parziali di tipo iperbolico e parabolico, e ai problemi di geometria che si riferiscono, ha mostrato anche la portata dei procedimenti che risultano dalle quistioni che noi abbiamo trattato.

Passerò ora ai problemi di meccanica e di fisica.

Mi permetterò di dire qualche parola intorno alla meccanica che ha avuto il nome di *meccanica ereditaria*. Nei problemi corrispondenti si tiene conto di tutti gli stati passati per determinare gli stati attuali di un sistema, pensando che ogni azione esercitata ha lasciato un ricordo che non può essere trascurato, ma che a poco a poco si cancella. La discussione filosofica nell'esistenza delle vere azioni ereditarie si presenta con molto interesse. Ma qualunque sia il risultato di questa discussione, esiste una necessità pratica di esaminare le quistioni dell'elasticità, del magnetismo e dell'elettricità tenendo conto delle azioni ereditarie. In un gran numero di casi che spessissimo si presentano, non si può trascurare l'eredità senza cadere in grandi inesattezze.

Ora si vede subito che se il valore d'una certa quantità, per esempio una deformazione, dipende da tutti i valori presi da un'altra quantità, per esempio la forza esercilata a partire da un certo istante fino all'istante attuale, si cade necessariamente in una quantità che è una funzione di linea. Perciò l'analisi di queste funzioni è la sola che si possa applicare per risolvere i differenti problemi che si presentano su questo soggetto.

Le equazioni integro-differenziali alle derivate parziali che noi abbiamo considerato precedentemente, corrispondono appunto a questi problemi e in questa maniera se si suppone in una prima approssimazione che l'eredità sia lineare, cioè che si possa applicare il principio della sovraposizione degli effetti dovuti a differenti cause, si puo trasportare l'analisi dei problemi non ereditarî nel campo dei problemi ereditarî.

Ora si presenta una circostanza favorevole. Si può stabilire un principio che è valevole per tutte le azioni ereditarie : quello che ho chiamato il *principio del ciclo chiuso* e che si enuncia nei termini seguenti : le leggi ereditarie non cambiano col tempo se tutte le azioni periodiche producono effetti periodici.

È vera anche la proposizione reciproca.

Poichè in natura i fenomeni ereditarî si presentano in modo che le cause periodiche conducono a effetti periodici, in tutti i calcoli si ha una grande semplificazione, poichè i nuclei che compariscono come conseguenza del ciclo chiuso, sono funzioni permutabili.

Aplicando l'analisi e l'algebra di queste funzioni, le soluzioni divengono facilissime e si possono facilmente usare nella pratica.

Buenos Aires, 1910.

LA TEORÍA DE LAS DOS ÓRBITAS

PARA LA EXPLICACIÓN DEL ORIGEN DE LA RADIACIÓN

Por FRANK H. BIGELOW

El problema del origen de la radiación, emisión y absorción puede discutirse de dos puntos de vista por medio de la ecuación de Poynting para la densidad del flujo :

$$S = \frac{1}{4\pi}[E . H]_n = \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{1}{8\pi}E^2 + \frac{1}{8\pi}H^2 v^2\right) + A.$$

El vector electromagnético de flujo en la superficie a la normal n se transforma en el volumen de gas, u otros medios, en procesos termodinámicos que se integran en las condiciones medianas de temperatura, como en la ley de Boyle-Gay Lussac :

$$P = \rho RT \qquad o \qquad PV = KT.$$

El flujo puede interpretarse por medio de las ecuaciones de Einstein :

$$\frac{1}{2}mv^2 = h\nu = Ve = \frac{e^2}{a}.$$

Anticipando nuestro resultado, diremos que el flujo conduce a una órbita, y los datos termodinámicos a otra órbita, de modo que la acción mutua de las dos, para cualquier frecuencia observada ν, da tales valores de E, H, en una verdadera variación periódica, como para producir el potencial *observado* V, el campo magnético H, la intensidad de la radiación y la posición de las líneas de los espectros en las atmósferas del sol y de la tierra. El modelo de dos órbitas parece obviar las

serias dificultades que son inherentes a 1° la teoría de Planck de los « quanta » de radiación fijos; 2° las órbitas sin radiación de Bohr; y 3° los núcleos pesados de Rutherford que tienen dimensiones infinitesimales. Las extensas tablas y cálculos termodinámicos de datos no-adiabáticos que poseemos, nos permiten aplicar ambas ramas de la ecuación de Poynting a las atmósferas del Sol y la Tierra con un trabajo adicional no muy grande. Será necesario recapitular las fórmulas fundamentales empleadas.

LA DIFERENCIACIÓN DE LAS FÓRMULAS DE BOHR PARA LAS ÓRBITAS

Debemos observar que hemos introducido dos cambios esenciales en las ecuaciones fundamentales. En las fórmulas : $P = \rho RT$, $Pv = RT$, $PV = KT$ hemos transformado en variables : R y $K = Rm$, y esto cambia el sistema adiabático común en el sistema no-adiabático aplicable en las atmósferas. (Consúltese al respecto mi tratado de 1915 : *Atmospheric Circulation and Radiation* y el de 1918 *A treatise on the Sun's Radiation.)*

En la fórmula $h\nu a = e^2$ ha sido costumbre seguir a Planck usando $h_0 = [\overline{27}.81590]$ como constante. Este es el valor de h correcto para la cabeza característica de la serie K del hidrógeno, en λ 911 A, pero para todas las otras líneas del hidrógeno h es una variable como lo indican las numerosas fórmulas empíricas que han sido empleadas en las computaciones de series.

Adoptamos las siguientes fórmulas :

Radio : $a = \dfrac{e^2}{\frac{1}{2} mv^2} = \dfrac{h^2}{2\pi^2 me^2}$; $\quad \dfrac{da}{a} = \dfrac{2dh}{h}$, $\quad \dfrac{a}{a_0} = \dfrac{h^2}{h_0^2}$

Velocidad : $v = 2\pi a\nu = \dfrac{2\pi e^2}{h}$; $\quad \dfrac{dv}{v} = \dfrac{-dh}{h}$, $\quad \dfrac{v}{v_0} = \dfrac{h_0}{h}$

Frecuencia : $\nu = \dfrac{\frac{1}{2} mv^2}{h} = \dfrac{2\pi^2 me^4}{h^3}$; $\quad \dfrac{d\nu}{\nu} = \dfrac{-3dh}{h}$, $\quad \dfrac{\nu}{\nu_0} = \dfrac{h_0^3}{h^3}$

Potencial : $V = \dfrac{\frac{1}{2} mv^2}{e} = \dfrac{2\pi^2 me^3}{h^2}$; $\quad \dfrac{dV}{V} = \dfrac{-2dh}{h}$, $\quad \dfrac{V}{V_0} = \dfrac{h_0^2}{h^2}$

Energía cinética : $W = \dfrac{1}{2} mv^2 = \dfrac{2\pi^2 me^4}{h^2}$; $\quad \dfrac{dW}{W} = \dfrac{-2dh}{h}$, $\quad \dfrac{W}{W_0} = \dfrac{h_0^2}{h^2}$

Fuerza central : $f = \dfrac{mv^2}{a} = \dfrac{8\pi^4 m^2 e^6}{h^4}$; $\quad \dfrac{df}{f} = \dfrac{-4dh}{h}$, $\quad \dfrac{f}{f_0} = \dfrac{h_0^4}{h^4}$

Fuerza eléctrica : $E = \frac{mv^2}{ae} = \frac{8\pi^4 m^2 e^5}{h^4}$; $\frac{dE}{E} = \frac{-4dh}{h}$, $\frac{E}{E_0} = \frac{h_0^4}{h^4}$

Fuerza magnética : $H = \frac{mv^2}{aev} = \frac{4\pi^3 m^2 e^3}{h^3}$; $\frac{dH}{H} = \frac{-3dh}{h}$, $\frac{H}{H_0} = \frac{h_0^3}{h^3}$.

Si a_0, v_0, ν_0, V_0, W_0, f_0, E_0, H_0 tienen los valores obtenidos de $m_- = |\overline{28}.95525|$, $e_- = |\overline{10}.67888|$, $h_0 = |27.81590|$ para la línea que encabeza la serie K del hidrógeno, todas las otras líneas pueden ser calculadas detalladamente para la frecuencia observada ν.

Tenemos siempre como constante :

$$h_0^3\nu_0 = h^3\nu = 2\pi^2 m_0 e^4 = |64 . 96610|.$$

Por consiguiente,

$$h^3 = \frac{h_0^3\nu_0}{\nu},$$

y luego :

$$a = a_0 \frac{h^2}{h_0^2}.$$

Con estos valores de h, ν, $a = e^2$ se deriva toda la serie de términos para la *primera órbita*.

La *segunda órbita* se deriva de la ecuación termodinámica :

$$h\nu = \frac{g(z_1 - z_0)}{n_{10}(v_1 - v_0)} = (\varkappa - 1)kT - \frac{U_1 - U_0}{v_1 - v_0} \cdot \frac{1}{n_{10}}$$

como en el *Tratado de la radiación solar* (pág. 324, nº 292). La energía física en un cierto volumen $(v_1 - v_0)$ a la altura $(z_1 - z_0)$ se resume en esta ecuación, la cual fué derivada de la temperatura T por las ecuaciones no adiabáticas, el equilibrio gravitatorio y la primera ley de la termodinámica :

$$dQ = dW + dU.$$

Como este estado final es debido a las transformaciones de las fuerzas eléctricas y magnéticas que figuran a la derecha de la ecuación de Poynting, que, por transporte de energía, de movimiento undulatorio se convierten esencialmente en $f(T + \Delta T)$, es adecuado averiguar la temperatura T que corresponde a ν por medio de la ley de desplazamiento de Wien :

$$\nu_m = \frac{c}{\lambda_m} = \frac{cT_m}{0.2891} \quad \text{o} \quad T_m = \frac{0.2891}{\lambda_m} = \frac{28910}{\mu_m} = \frac{0.2891}{c} \cdot \nu_m.$$

Por consiguiente, con el mismo ν_m de la primera órbita para la frecuencia, se calcula T_m, y luego se determina los valores termodinámicos de T, P, ρ, R, n, N y sus numerosas dependencias. De nuestras extensas tablas de estos términos para valores especiales de T se puede interpolar el valor requerido T_m junto con los otros términos. Esto nos da $h\nu$ en la fórmula $(h\nu)\, a = e^2$, y luego se puede separar h, ν, a, determinándose así los términos v_2, ν_2, W_2, f_2, E_2, H_2. Estos son los elementos de la segunda órbita, y como difieren de los de la primera, debemos distinguir tres series de valores :

Línea capital : $\nu_0, h_0, a_0, v_0, V_0, W_0, f_0, E_0, H_0$;
Primera órbita : $\nu, h_1, a_1, v_1, V_1, W_1, f_1, E_1, H_1$;
Segunda órbita : $\nu, h_2, a_2, v_2, V_2, W_2, f_2, E_2, H_2$.

TABLA 1*a*. — *Ejemplos de la dinámica del electrón*

$\nu h^3 = 2\pi^2 m_0 e^4 = [\overline{64}.96610]$

log e $[\overline{10}.67888]$
log m_- $[\overline{28}.95525]$
log h_0 $[\overline{27}.81590]$

λ (A)	Serie K		Serie L		Uccle, septiembre 13 de 1911	
	911 A	1187 A	3646.00 A	6562.79 A	99556 A	100035 A
log ν	15.51840	15.40371	14.91634	14.66107	13.48011	13.47801
h_1	$\overline{27}.81590$	$\overline{27}.85413$	$\overline{26}.01659$	$\overline{26}.10168$	$\overline{26}.49533$	$\overline{26}.49603$
$h\nu$	$\overline{11}.33430$	$\overline{11}.25784$	$\overline{12}.93293$	$\overline{12}.76275$	$\overline{13}.97544$	$\overline{13}.97404$
a_1	$\overline{8}.02346$	$\overline{8}.09992$	$\overline{8}.42473$	$\overline{8}.59501$	$\overline{7}.38232$	$\overline{7}.38372$
v_1	8.34004	8.30181	8.13935	8.05426	7.66061	7.65991
V_1	$\overline{2}.65542$	$\overline{2}.57896$	$\overline{2}.25405$	$\overline{2}.08387$	$\overline{3}.29656$	$\overline{3}.29516$
W_1	$\overline{11}.33430$	$\overline{11}.25784$	$\overline{12}.93292$	$\overline{12}.76274$	$\overline{13}.97544$	$\overline{13}.97404$
f_1	$\overline{3}.61187$	$\overline{3}.45895$	$\overline{4}.80912$	$\overline{4}.46876$	$\overline{6}.89415$	$\overline{6}.89135$
E_1	6.93299	6.78007	6.13024	5.78988	4.21527	4.21247
H_1	$\overline{2}.59295$	$\overline{2}.47826$	$\overline{3}.99089$	$\overline{3}.73562$	$\overline{4}.55466$	$\overline{4}.55256$
	0.03917	0.03008	0.00979	0.00544	0.00036	0.00036
Calculado para $m_+ e_+$ con el factor $\frac{2}{3}$ m_+ $[\overline{24}.21842]$						
1ª órbita W_1	$\overline{8}.42138$	$\overline{8}.33808$	$\overline{8}.02000$	$\overline{9}.84982$	$\overline{9}.06252$	$\overline{9}.06112$
f_1	0.69895	0.53236	$\overline{1}.89620$	$\overline{1}.55584$	$\overline{3}.98123$	$\overline{3}.97843$
E_1	10.02007	9.85398	9.21732	8.87796	7.30235	7.29755
H_1	1.68003	1.55309	1.07797	0.82270	1.64174	$\overline{1}.63964$
	47.867	35.736	11.967	6.648	0.438	0.436

TABLA 1*b*. — *Datos termodinámicos* : $h\nu = \dfrac{g(z_1 - z_0)}{n_{10}(v - v_0)}$ para $m_- e_-$

Z		Kilómetros		Metros	
		— 7777	7801	500	1000
T	Los cálculos termodinámicos no han sido extendidos a temperaturas tan altas como las que corresponden a la serie K.	7929.2	4405.0	290.4	289.0
log T		3.89923	3.64395	2.46300	2.46090
P		7.82522	5.47572	4.98074	4.95512
ρ		$\overline{6}$.77111	$\overline{7}$.10037	0.06257	0.04435
R		9.15489	8.73138	2.45519	2.44989
n		18.36014	16.01064	19.41084	19.38522
N		23.89006	23.21129	23.80670	23.79930
ν'		14.91634	14.66107	13.48011	13.47801
2ª órbita h_2		$\overline{26}$.66231	$\overline{25}$.33453	$\overline{27}$.25074	$\overline{27}$.25880
$h\nu$		$\overline{11}$.57865	$\overline{11}$.99560	$\overline{14}$.73085	$\overline{14}$.73681
a_2		$\overline{9}$.77972	$\overline{9}$.36216	$\overline{6}$.62691	$\overline{6}$.62095
v_2		7.49363	6.82143	8.90520	8.89714
V_2		$\overline{2}$.89977	$\overline{1}$.31670	$\overline{4}$.05197	$\overline{4}$.05793
W_2		$\overline{13}$.64148	$\overline{14}$.29708	$\overline{10}$.46462	10.44850
f_2		$\overline{4}$.16340	$\overline{5}$.23593	$\overline{4}$.13874	$\overline{4}$.12858
E_2		5.48452	4.55705	5.45986	5.44970
H_2		$\overline{3}$.99089	$\overline{3}$.73562	$\overline{4}$.55466	$\overline{4}$.55256
		0.00979	0.00544	0.00036	0.00036
		Calculado para $\frac{2}{3}(m_+ e_+)$			
W_2		$\overline{10}$.72856	$\overline{11}$.38416	$\overline{7}$.55170	$\overline{7}$.53560
f_2		$\overline{1}$.25048	$\overline{2}$.32301	$\overline{1}$.22582	1.21566
E_2		8.57160	7.64413	8.59694	8.53678
H_2		1.07797	0.82770	$\overline{1}$.64174	$\overline{1}$.63964
		11.967	6.648	0.438	0.436

El sistema electrodinámico empieza con

$$h_1{}^3\nu_1 = h_0{}^3\nu_0 = \text{constante}$$

y el termodinámico con

$$h_2\nu_1 = \frac{g(z_1 - z_0)}{n_{10}(v_1 - v_0)}.$$

Ambos han sido obtenidos por las mismas fórmulas diferenciales. Uno de los propósitos de esta investigación era encontrar el potencial V que se transformará en el potencial eléctrico atmosférico observa-

do, en volts por metro. Esto se ha realizado con éxito para los períodos diurno y anual. También se ha encontrado el aumento según la altura en la atmósfera terrestre, y para la atmósfera solar los resultados son aparentemente correctos. El segundo propósito era descubrir la causa de los campos magnéticos en las atmósferas del Sol y de la Tierra. Los renglones de las tablas Ia y Ib, en gauss, para H_1, H_2 indican que la cantidad observada en las variaciones diurnas menores, 0.00036, se encuentra bajo los cálculos que pertenecen al electrón negativo (m_-, e_-). *A fin de obtener las cantidades que corresponden al campo magnético general, se encontró que era necesario usar los valores de la masa positiva* (m_+, e_+). Además, se agregó el factor $\frac{2}{3}$ para la integración en cualquier dirección que haga el ángulo θ. El resultado es 47.867 para la línea λ 911 Å de la serie K, y disminuye a 0.436 al nivel de 500 metros en la atmósfera terrestre. Estos datos están de acuerdo con la determinación del campo magnético general del Sol hecha en el Observatorio de Mount Wilson, y a los valores conocidos del campo magnético de la Tierra en los trópicos y las zonas templadas. Tenemos :

$$H = \frac{mv^2}{aev} = \frac{4\pi^3 m^2 e^3}{h^3} = \frac{mv}{ae} = \frac{m \cdot 2\pi a\nu}{ae} = \frac{2\pi m}{e} \cdot \nu$$

de modo que el campo magnético es una función de la frecuencia y, en consecuencia, de la temperatura por medio de la ley de desplazamiento de Wien, usando las masas m_+ o m_- según el caso.

EL MODELO DE LAS DOS ÓRBITAS PARA LA RADIACIÓN

Hemos derivado, por esa razón, dos distintos sistemas de órbita : 1° para la masa eléctrica positiva (m_+, e_+) que se identifica con el átomo de hidrógeno, y 2° para el electrón negativo (m_-, e_-). El último gira alrededor del primero como núcleo, y el primero gira alrededor de un centro imaginario según se explicará. Como el valor de $H = 47.867$ pertenece a la cabeza característica de la serie K del hidrógeno, se infiere que el interior del Sol consiste principalmente de átomos de hidrógeno disociados que han perdido sus electrones y así no producen radiación. Esto está de acuerdo con mi discusión desde el punto de vista de la termodinámica no-adiabática.

El nuevo modelo que muestra la conexión entre los átomos de hi-

drógeno y los electrones negativos se relaciona de una manera interesante con el origen de la radiación, y esto será expuesto sucintamente.

Sea v_1 la velocidad del átomo de hidrógeno (m_+, e_+) y v_2 la velocidad del electrón (m_-, e_-) en sus órbitas respectivas, teniendo ambos la misma frecuencia ν. Entonces, la velocidad efectiva del electrón en todo momento es : $v = v_1 + v_2 \cos(\omega t - \theta_0)$. En el máximun : $v = v_1 + v_2$,

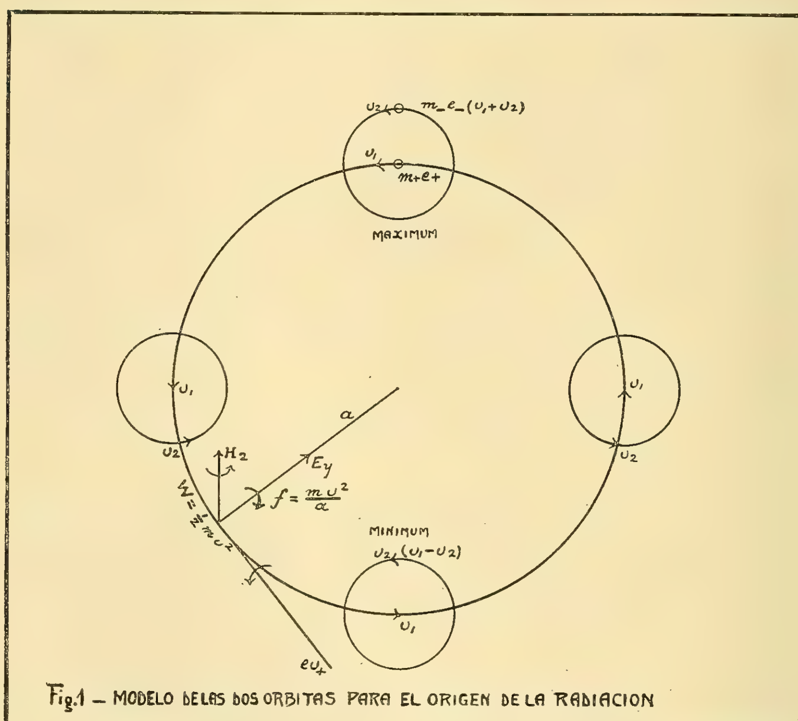


Fig. 1 — MODELO DE LAS DOS ORBITAS PARA EL ORIGEN DE LA RADIACION

y en el mínimum $v = v_1 - v_2$, mientras que $v = v_1$ en los dos puntos a 90°. Luego, *durante cada una de las* ν *revoluciones por segundo, la aceleración del electrón cambia dos veces de dirección, una vez en el máximum y otra en el mínimum.* Como $W = \frac{1}{2} mv^2$, $f = \frac{mv^2}{a}$, $E = \frac{mv^2}{ae}$, $H = \frac{mv^2}{aev}$, se sigue que todas son estrictamente periódicas.

Por la ley de radiación de Poynting se tiene :

$$S = \frac{1}{4\pi} [EHv]_n = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{8\pi} E^2 + \frac{1}{8\pi} H^2 v^2 \right) + A$$

de modo que ocurren precisamente las variaciones de la energía eléctrica E y la magnética H que satisfarán a las leyes fundamentales de Maxwell en la generación de la pulsación periódica para la radiación undulatoria.

Al evaluar E . H obtenemos : $E = \frac{mv^2}{ae} = \frac{8\pi^4 m^2 e^5}{h^4} = Hv$, y luego :

$$\frac{1}{8\pi} E^2 = \frac{1}{8\pi} H^2 v^2 = \frac{8\pi^7 m^4 e^{10}}{h^8} = \frac{1}{2} u = \frac{1}{2} aT^4$$

$$\frac{1}{4\pi} [E \, . \, H]_n = \frac{1}{4\pi} \cdot \frac{1}{v} \cdot [E^2] = \frac{1}{4\pi} \cdot \frac{1}{v} \cdot \frac{m^2 v^4}{a^2 e^2} = \frac{1}{4\pi} \cdot \frac{m^2 v^3}{a^2 e^2}.$$

A fin de evaluar estas expresiones, notemos tres cosas : 1ª el factor $\frac{2}{3}$ debe ser usado para integrar la radiación en un volumen dado, en una dirección; 2ª hay dos pulsaciones de E . H en cada revolución; 3ª en cada molécula cinética hay dos átomos radiantes.

Sea

$$h = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{1}{4\pi} \cdot \frac{1}{v} \left(\frac{E \, . \, E}{\nu^2} \right) = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{v} \left(\frac{E^2}{\nu^2} \right)$$

$$h = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \frac{h_0}{2\pi e^2} \cdot \frac{64\pi^8 m^4 e^{10}}{h^8} \cdot \frac{h^6}{4\pi^4 m^2 e^8} = \frac{16}{3} \frac{\pi^2 m^2}{h}$$

para el electrón (m_-, e_-) por revolución. En general tenemos para cualesquiera radios, con referencia a m_0 :

$$h^2 = \frac{16}{3} \pi^2 m_0^2 \frac{a}{a_0}.$$

Calculemos $h_0^2 = \frac{16}{3} \pi^2 m_0^2$:

log 16	1.20412
log π^2	0.99430
log m_0^2	$\overline{55}$.91050
	$\overline{52}$.10892
— log 3	0.47712
log h_0^2	$\overline{53}$.63180
log h_0	$\overline{27}$.81590
log m_0	$\overline{28}$.95525

Ha habido acuerdo general en la determinación de la constante de Planck : log $h_0 = \overline{27}.81590$, pero alguna incertidumbre respecto al

valor de la masa m_-. En mis computaciones anteriores he usado $m_- = \overline{[28}.95421]$ en correspondencia con el valor de h_0. Sin embargo, parece ahora que debe ser $[\overline{28}.95525]$, y así, todos los cálculos requieren esta pequeña modificación.

Tenemos

$$h^2 = \frac{16}{3}\pi^2 m^2$$

$$2h \,.\, dh = \frac{16}{3}\pi^2 \,.\, 2m \,.\, dm$$

$$\frac{dh}{h} = \frac{dm}{m} \qquad \log\frac{h}{h_0} = \log\frac{m}{m_0}.$$

Parece que el *quantum* de Planck h_0 es la radiación emitida en una rotación cuando se integra en una dirección para las rotaciones positivas y negativas en sendas libres, como promedio, cuando se aplica a la frecuencia más alta del átomo del hidrógeno, $\nu = [15.51840]$, λ 911 A para los sistemas de órbita que sirven de norma. Como éstos cambian $\frac{dh}{h}$ varía, así también la masa $\frac{dm}{m}$ y todos los otros términos como en la serie de ecuaciones diferenciales. Por consiguiente, el *quantum* de acción de Planck no es una constante sino una verdadera variable diferencial. La teoría de Bohr, según la cual el origen de la radiación se explica por el salto de e de una órbita a otra, es evidentemente inaplicable, mientras que este modelo evita sus cuatro hipótesis nomecánicas. Además de los seis ejemplos de los valores de E . H dados arriba, hemos calculado varios cientos para líneas diferentes, con el propósito de emplear los valores de a, v en la construcción de complexos moleculares.

LAS CUATRO FUERZAS CENTRALES

En el caso de radiación orbital, la pérdida de energía cinética de $W = \frac{1}{2}mv^2$ para radiación por $[E \,.\, Hv]_n$ debiera ser acompañada por un acercamiento helical de la masa hacia el centro. En el modelo de las dos órbitas no hay radiación de la masa de hidrógeno positiva (m_+, e_+) porque su velocidad v no cambia periódicamente, y su (E . H) es estable, produciendo sólo un sistema constante de campos eléctri-

cos y magnéticos. En el caso del electrón negativo (m_-, e_-) la fuerza central actúa hacia afuera :

$$-f_2 = \mathrm{H} \cdot e_- v_2$$

porque e_- es negativo, mientras que para la masa positiva la fuerza central obra hacia adentro :

$$+f_1 = \mathrm{H} \cdot e_+ v_1$$

porque e_+ es positivo.

Podemos analizar fundamentalmente estas relaciones, como sigue. De las ecuaciones generales :

$$\mathrm{H} = \frac{2\pi m}{e} \cdot \nu, \qquad h\nu = \frac{e^2}{a}, \qquad \nu = \frac{e^2}{ha} \qquad \text{y} \qquad \mathrm{H} = \frac{2\pi m}{e} \cdot \frac{e^2}{ha} = 2\pi me \cdot \frac{1}{ha}$$

diferenciamos para las tres variables H, h, a :

$$d\mathrm{H} = -2\pi me\left(\frac{hda}{h^2a^2} + \frac{adh}{h^2a^2}\right) = -2\pi me\left(\frac{da}{ha^2} + \frac{dh}{h^2a}\right)$$

$$\frac{d\mathrm{H}}{da} = -\frac{2\pi m}{h} \cdot \frac{e}{a^2} - \frac{2\pi m}{h} \cdot e\frac{dh}{ahda}.$$

Tenemos :

$$\frac{da}{a} = \frac{2dh}{h} \qquad \text{y} \qquad \frac{dh}{hda} = \frac{1}{2a};$$

substituyamos :

$$\frac{d\mathrm{H}}{da} \cdot \frac{h}{2\pi m} = -\frac{e}{a^2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{e}{a^2} = -\frac{3}{2} \cdot \frac{e}{a^2}.$$

Por definición del potencial :

$$\mathrm{V} = \frac{e}{a} \qquad \text{y} \qquad \mathrm{F} = -\frac{d\mathrm{V}}{da} = \frac{e}{a^2}.$$

La fuerza total F que actúa sobre el electrón en la dirección del campo magnético más débil es :

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{h}{2\pi m} \cdot \frac{d\mathrm{H}}{da} = -\mathrm{F} = \frac{1}{2}\mathrm{E} = \frac{1}{2}\frac{f}{e} = \frac{1}{2}\mathrm{H}v = \frac{4\pi^4 m^2 e^5}{h^4}.$$

Todas estas expresiones se controlan por substitución de los términos. Finalmente, las aceleraciones radiales o centrales son :

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{he}{2\pi m} \cdot \frac{d\mathrm{H}}{de} = -\mathrm{F}e = \frac{1}{2}\mathrm{E}e = \frac{1}{2}f = \frac{1}{2}\mathrm{H} \cdot ve = \frac{4\pi^4 m^2 e^6}{h^4}.$$

Hay, por consiguiente, cuatro fuerzas centrales :

1ª $-f_1 = \frac{2e \cdot e}{a^2}$ actuando hacia adentro, debida a cargas estáticas;

2ª $+f_2 = \frac{mv^2}{a}$ actuando hacia afuera, debida a movimiento orbital;

3ª $-f_3 = -\frac{1}{2} \cdot \frac{e \cdot e}{a^2}$ actuando hacia adentro, debida a pérdida de radiación;

4ª $+f_4 = \frac{1}{2}$ H . ve_- actuando hacia afuera, debida al vector [H . ve].

Las fuerzas centrales primarias $\frac{2ee}{a^2} = \frac{mv^2}{a}$ son como las que actúan en cualquier órbita de un átomo de hidrógeno (m_+, e_+) donde no hay radiación. Las fuerzas centrales secundarias $\frac{1}{2} \cdot \frac{e^2}{a^2} = \frac{1}{2}$ H . ve_- son debidas a radiación y fuerzas electromagnéticas en equilibrio. Estas últimas fuerzas son iguales a una mitad de las primeras en magnitud. Todas las órbitas deben ajustar sus dimensiones (a, v) para corresponder con la radiación ($h \cdot \nu$) y las fuerzas electromagnéticas (E, H) en combinación. No es posible que la teoría de Planck de la radiación por cantidades *constantes, fijas,* o *quanta* h_0, sea cierta, porque h es una variable. El electrón no salta de una órbita no radiante a otra, como supone Bohr, sino que las órbitas se expanden y contraen según su ambiente termodinámico. El complejo y pesado núcleo central positivo de Rutherford parece no existir, solamente habría átomos únicos de hidrógeno como centros para electrones individuales. En la revista *Science* del 12 de octubre de 1917, página 349, W. Duane omite el factor $\frac{2}{3}$ porque supone que h es una constante.

LAS ECUACIONES DE EINSTEIN

Tenemos las siguientes relaciones por substitución :

$$\frac{1}{2}\text{H}ve = \frac{1}{2} \cdot \frac{4\pi^3 m^2 e^4}{h^3} \cdot \frac{2\pi e^2}{h} \cdot e = \frac{2\pi^4 m^2 e^4}{h^4} \cdot e^2 = \frac{e^2}{a^2}$$

$$\frac{1}{2}\text{H}vea = \frac{e^2}{a^2} \cdot a = \frac{e^2}{a} = h\nu, \qquad \text{y} \qquad h\nu a = e^2$$

$$h\nu = \frac{e^2}{a} = \frac{1}{2}\text{H}vea = \frac{2\pi^2 me^4}{h^2}.$$

Tenemos también :

$$h_0\nu_0 = \frac{2\pi^2 m_0 e^4}{h_0^2} = \mathrm{N}$$

la constante de Rydberg.

Luego :

$$\nu h^3 = \nu_0 h_0^3 = 2\pi^2 m_0 e^4 = \text{contante}$$

$$\nu = \frac{\nu_0 h_0^3}{h^3} = \frac{2\pi^2 m_0 e^4}{h^3} = \frac{2\pi^2 m_0 e^4}{h_0^3}\left(\frac{1}{\tau_1^2} - \frac{1}{\tau_0^2}\right).$$

Tomando $\frac{1}{h^3} = \frac{1}{h_0^3}\left(\frac{1}{\tau_1^2} - \frac{1}{\tau_0^2}\right)$ u otra forma similar, resultan las frecuencias de las diferentes series. Recapitularemos nuestros resultados:

$$h\nu = \mathrm{V}e = \frac{e^2}{a} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\mathrm{H}vea = \frac{2}{3}\cdot\frac{hea}{2\pi m}\cdot\frac{d\mathrm{H}}{da}$$

$$h\nu = -\mathrm{F}ea = \frac{1}{2}\mathrm{E}ea = \frac{1}{2}fa = \frac{2\pi^2 me^4}{h^2}.$$

Para el potencial atmósferico eléctrico :

$$\mathrm{V} = \frac{h\nu}{e} = \frac{1}{2}\mathrm{H}va = -\mathrm{F}a = \frac{1}{2}\mathrm{E}a = \frac{1}{2}f\frac{a}{e} = \frac{2\pi^2 me^3}{h^2}.$$

Para la fuerza eléctrica :

$$\mathrm{E} = \frac{2h\nu}{ea} = -2\mathrm{F} = \frac{f}{e} = \frac{mv^2}{ea} = \mathrm{H}v = \frac{4}{3}\cdot\frac{h}{2\pi m}\cdot\frac{d\mathrm{H}}{da} = \frac{8\pi^4 m^2 e^5}{h^4}.$$

Para la fuerza magnética :

$$\mathrm{H} = \frac{2h\nu}{vea} = \frac{mv^2}{vea} = -\frac{2\mathrm{F}}{v} = \frac{\mathrm{E}}{v} = \frac{f}{ve} = \frac{4}{3}\cdot\frac{h}{2\pi mv}\cdot\frac{d\mathrm{H}}{da} = \frac{4\pi^3 m^2 e^3}{h^3}.$$

LA ESTRUCTURA DE LAS MOLÉCULAS

Tenemos, además, para la fuerza central :

$$f = \frac{mv^2}{a} = \mathrm{H}_2 ev_+ = \frac{2e_+ \cdot e_-}{a^2} = \frac{\mathrm{E}_+ \cdot e_-}{a^2}.$$

La fuerza central puede ser debida a la atracción central de una masa $(m_+ e_+)$ sobre otra masa $(m_- e_-)$ por la ley electrostática, $f = \frac{2e_+ \cdot e_-}{a^2}$,

o al vector electromagnético $H_2 . ev_+$ en ángulos rectos a la corriente eléctrica y la fuerza magnética. Esto es el caso con el átomo de hidrógeno en su movimiento, de modo que mientras esta fuerza podría representarse por un núcleo $E_+ = 2e_+$, no hay necesidad de suponer la existencia de tal núcleo. Esto evita la serie dificultad del núcleo de Rutherford, el cual se supone pesado en el caso de moléculas complejas (oro), al mismo tiempo que reducido a dimensiones geométricas infinitesimales, y capaz de resistir las fuerzas explosivas debidas al

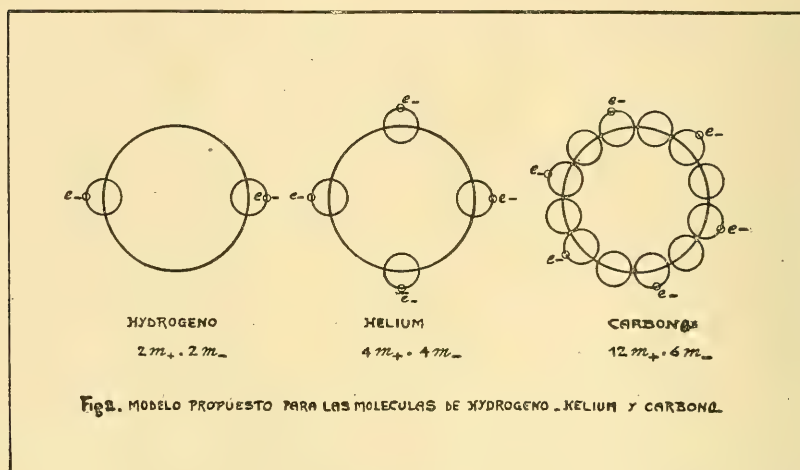


Fig 2. MODELO PROPUESTO PARA LAS MOLECULAS DE HYDROGENO - HELIUM Y CARBONO

almacenaje de la misma clase de cargas eléctricas $e_+, e_+, e_+ ...$, tan estrechamente juntas.

Podemos suponer que las moléculas son estructuras complejas de las unidades sencillas de dos órbitas. Las moléculas parecen estar constituídas fundamentalmente de tres unidades estructurales :

1ª Hidrógeno $2 (m_+ e_+)$, $2 (m_- e_-)$;

2ª Helio $4 (m_+ e_+)$, $4 (m_- e_-)$;

3ª Carbono $12 (m_+ e_+)$, $6 (m_- e_-)$.

Hay lugar suficiente en la primera órbita para hacer caber doce de las segundas órbitas.

EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD $u = (a) T^4$ EN LA LEY DE STEFAN

Podemos ahora determinar el valor del coeficiente de radiación (a) en la fórmula de densidad : $u = (a) T^4$ que se encuentra a la base de

los cálculos termodinámicos. Las ecuaciones para la radiación h son :

$$h = \frac{2}{3}\pi\frac{1}{v}\cdot\frac{E^2}{\nu^2} \qquad y \qquad h^2 = \frac{16}{3}\pi^2 m^2 = \frac{16}{3}\pi^2 m_0^2\frac{a}{a_0}.$$

La energía de densidad de la ecuación de Poynting es :

$$\frac{E^2}{8\pi} = \frac{H^2 v^2}{8\pi} = \frac{8\pi^7 m^4 e^{10}}{h^8}.$$

Por consiguiente :

$$(\text{electr.})\ E^2 = \frac{64\pi^8 m^4 e^{10}}{h^8}$$

que controla :

$$u = (a)\,T^4 = \frac{2}{1}\cdot\frac{1}{c}\cdot\frac{8\pi^7 m^4 e^{10}}{h^8} = \frac{2}{c}\cdot\frac{E^2}{8\pi} = \frac{1}{c}\cdot\frac{E^2}{4\pi}.$$

Substituyamos :

$$m^4 = m_0^4\frac{a^2}{a_0^2} = h^4\cdot\frac{9}{256}\cdot\frac{1}{\pi^4}$$

$$u = (a)\,T^4 = \frac{2}{c}\cdot\frac{8\pi^7 e^{10}}{h^8}\cdot\frac{9}{256}\cdot\frac{h^4}{\pi^4} = \frac{9}{16}\cdot\frac{\pi^3}{c}\cdot\frac{e^{10}}{h^4}$$

$$u = (a)\,T^4 = \left[\frac{81}{4096}\cdot\frac{1}{c}\cdot\frac{1}{\pi}\cdot\frac{e^{10}}{m_0^4}\cdot a_0^2\right]\cdot\frac{1}{a^2} = \left[\overline{14}.22666\right]\frac{1}{a^2}.$$

Por consiguiente :

$$a^2 u = \text{constante} = a^2\,(a)\,T^4$$

(a) es el coeficiente de densidad y a es el radio.

TABLA II

Ejemplos de $(a) = \frac{9}{16}\cdot\frac{\pi^3 e^{10}}{c}\cdot\frac{1}{h^4 T^4}$

λ (A)	T	log h	$\log\frac{9}{16}\cdot\frac{\pi^3 e^{10}}{c}$	log (a)
3646.00	7929.2	$\overline{26}.01659$	$\overline{103}.44333$	$\overline{15}.78005$
3798.00	7612.0	.02250	—	.82733
3825.45	7535.8	.02392	—	.83913
3889.05	7433.7	.02592	—	.85481
3970.08	7282.0	.02892	—	.87865
4101.74	7048.3	.03364	—	.91645
4340.47	6660.6	.04182	—	.98201
4861.33	5946.7	.05823	—	$\overline{14}.11329$
6562.79	4406.0	.10168	—	.46081

Compárese con página 113 del *Tratado de la radiación solar,* donde el valor de log $(a) = \overline{15}.86494$ fué deducido de la termodinámica. El coeficiente de Kurlbaum tiene los valores (log.): según Planck $\overline{15}.84887$, Schwärze $\overline{15}.84887$; Instituto de Física de Berlín $\overline{15}.86213$, Westphal $\overline{15}.86863$, Shakespear $\overline{15}.87852$.

En el caso para los valores terrestres de (a), la fórmula es modificada por el factor $\frac{1}{\gamma^2}$, en el cual γ es la razón de las aceleraciones de la gravedad en las superficies del sol y de la tierra. Log $\gamma = 1.44759$. Ejemplo : T 292°.

log T.........	2.46538
log h..........	$\overline{26}.49533$
log hT........	$\overline{24}.96071$
log h^4T^4.......	$\overline{93}.84284$
constante......	$\overline{103}.44333$
	$\overline{11}.60049$
log γ^2.........	2.89518
	$\overline{14}.70531$

El valor adoptado para Pilar era $\overline{14}.70620$, y para la Quiaca $\overline{14}.69850$.

Ejemplos de $u = (a)\,\mathrm{T}^4 = \frac{81}{4096} \cdot \frac{1}{c} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \frac{e^{10}}{m_0^4} a_0^2 \cdot \frac{1}{a^2} = \left[\overline{14}.22666\right] \frac{1}{a^2}$.

λ..........	3646.00	λ..........	6562.79
(a).........	$\overline{15}.78005$	(a).........	$\overline{14}.46081$
T^4..........	15.59692	T^4.........	14.57580
u..........	1.37697	u..........	1.03661
constante...	$\overline{14}.22666$	constante...	$\overline{14}.22666$
a^2..........	$\overline{16}.84946$	a^2..........	$\overline{15}.19002$
u..........	1.37720	u..........	1.03664

Estos valores, y cálculos similares ya publicados en el *Tratado,* concuerdan dentro de un 10 por ciento. El valor de (a) ha sido determinado previamente con los datos termodinámicos para ese caso. La electrodinámica y la termodinámica están bastante bien de acuerdo, considerando que las vías seguidas son enteramente diferentes. Esta equivalencia entre el sistema de dos órbitas de la radiación y las condiciones termodinámicas transformadas, por las frecuencias observadas ν y temperatura T, son pruebas substanciales de la validez y poder de ambos sistemas.

OBSERVACIONES GENERALES

El desarrollo del modelo de las dos órbitas para la radiación depende de tres partes distintas : 1ª la dinámica del electrón para e, m, h; 2ª las determinaciones espectrales para la frecuencia ν; 3ª la termodinámica no-adiabática para los términos P, ρ, R, T, n, N. Estas partes deben estar en mutua armonía : faltando una cualquiera, las otras dos quedan destituídas de valor. No es posible resolver los problemas de la constitución de la materia, ni los de la transformación de la energía, partiendo de uno solo de los puntos de vista.

Las dos materias de estudio de la Meteorología y la Física solar conciernen a la termodinámica de las atmósferas; los espectros y la radiación son del dominio de la transformación de la energía de los electrones, mientras que la electricidad atmosférica y el magnetismo son incidentales en estos dos procesos. Esas seis ramas científicas debieran ser amalgamadas en una ciencia fundamental, de la cual ellas expresen aspectos especiales.

El primer paso en este proceso es transformar en variables una larga serie de constantes. Así R, el poder de acción del gas, es variable en $P = \rho RT$ y h es variable en $h\nu a = e^2$. R_0 constante, y h_0 constante, son aplicables solamente a regiones y condiciones muy restringidas. Las leyes por las cuales R y h cambian están por investigarse. En las líneas de las series K, L, M del hidrógeno se tiene : $\frac{1}{h_3} = \frac{1}{h_0^3} \cdot \left(\frac{1}{\tau_1^2} - \frac{1}{\tau_2^2}\right)$ pero esto significa admitir que h es variable. Las complejas fórmulas para el cambio de h en series son de aplicación engorrosa después de unos pocos casos simples. La variable general h es de aplicación ilimitada, aún para las líneas de las moléculas pesadas, pudiéndose fácilmente formar la ley de Moseley sobre esta base.

La teoría de las dos órbitas armoniza la ley de Boyle-Gay Lussac, la primera ley de la termodinámica, la ecuación del equilibrio gravitatorio, la ecuación de Poynting, la ley de Stefan, las leyes de Maxwell, las ecuaciones de Einstein, sin hacer violencia a ninguna de ellas. Los resultados prácticos están de acuerdo con los diversos grupos de observaciones en las diferentes ramas, conciliándose así la teoría y la práctica. La discrepancia más seria ha sido el valor de la constante solar de radiación, 1.94 cal. [cm²] m según Abbot; pero éste es reem-

plazado por 5.85 calorías, satisfaciendo así a todas las grandes leyes de la física atmosférica.

Las numerosas fórmulas del espectro y de la termodinámica están publicadas en otro lugar, y se puede afirmar que el número de nuevas fórmulas que es posible derivar, para todas las ramas de la ciencia, es ilimitado.

Pilar (Córdoba), 1921.

LA OBRA DEL PROFESOR BIGELOW SOBRE LA RADIACIÓN SOLAR

Por ENRIQUE CHAUDET

En el trabajo sobre la teoría de las dos órbitas para la explicación de la radiación, que aparece en este número de los *Anales,* su autor, el profesor Frank H. Bigelow, hace referencia, repetidas veces, a sus dos tratados sobre :

1° La circulación y radiación en las atmósferas de la Tierra y del Sol;

2° La radiación del sol y otros fenómenos solares (1); especialmente al segundo.

La aparición del primero fué anunciada anteriormente en estos anales por el profesor Jatho, limitándose á transcribir los títulos de los diferentes capítulos del libro. En estas líneas me he propuesto reseñar el contenido del segundo tratado, refiriéndome, sin embargo, sólo a los puntos más esenciales, pues sería tarea larga y difícil enumerar todos los temas que merecen la atención de físicos, astrónomos y meteorologistas.

El autor manifiesta, en la introducción, que de los problemas de la física solar los dos siguientes requieren preferente atención : 1° determinar la naturaleza de la radiación solar, esto es, si es la de un cuerpo negro (radiador integral, *full radiator,* según la más acertada designación de Poynting), y a cuánto asciende su valor en el sol y en las diferentes capas de la atmósfera terrestre ; 2° establecer las condiciones físicas bajo las cuales esta radiación se genera, así como las

(1) *A Meteorological Treatise on the Circulation and Radiation in the Atmospheres of the Earth and of the Sun,* XI + 431 páginas, 1915 ; *A Treatise on the Sun's Radiation and other Solar Phenomena,* IX + 385 páginas, 1918. Editados por John Wiley & Sons, Inc., New York (en Londres: Chapman & Hall, Ld.).

presiones, temperaturas, densidades y acción de los gases que intervienen en los fenómenos que producen los espectros solares.

El primer problema ha sido discutido por Bigelow de los puntos de vista más diversos, y sus investigaciones le permiten llegar a la conclusión de que el sol emite energía como un cuerpo negro, ascendiendo dicha radiación, en la capa isotérmica que la produce, a 5.85 calorías por centímetro cuadrado por minuto, reducida a la distancia media de la tierra. Basándose especialmente en los estudios de R. Emden, Bigelow explica la existencia de una capa isotérmica de suficiente espesor como para producir radiación negra. La superficie exterior de esta capa, en general, constituye la fotosfera. La temperatura media de esta región es de 7687° C., escala absoluta, y las desviaciones de este promedio alcanzan a sólo pocos grados. Resulta, además, que la temperatura a que se origina la radiación es de unos 7655° (abs.), casi igual para todos los gases. Sin embargo, esta elevada temperatura (correspondiente a 5.85 calorías) no es la que se denomina « temperatura efectiva » del sol ; la radiación que emana de la capa isotérmica sufre, antes de pasar al espacio, una considerable « depleción », por dispersión y absorción, al atravesar los gases y partículas que se encuentran sobre la fotosfera y constituyen la atmósfera solar. Debido a este proceso la temperatura originaria se reduce a la «efectiva» de 6950°, y en consecuencia las 5.85 calorías quedan rebajadas a 3.98. Este último valor, que representa la medida de la radiación solar al entrar en nuestra atmósfera, recibe el nombre de constante solar (1), y se conserva esta designación no obstante ser un hecho bien comprobado que dicha constante es una cantidad ligeramente variable. Bigelow enumera no menos de doce procedimientos, más o menos independientes unos de otros, que le han servido para obtenerlo, y naturalmente 3.98 es el promedio de los diversos resultados, los cuales fluctúan entre 3.90 y 4.08 calorías.

Este resultado final para la constante solar está en marcada discrepancia con el obtenido por Abbot (director del Observatorio astrofísico de la Smithsonian Institution), que alcanza a sólo 1.94 calorías y puede considerarse como el valor « oficializado » de la constante

(1) Como se verá en la última parte del trabajo de Bigelow, ocasionalmente puede llamarse también constante solar el valor inicial de 5.85 calorías, pero en este caso hay que indicarlo en una forma u otra, pues cuando se habla simplemente de « constante solar » se sobrentiende universalmente la acepción aquí adoptada.

solar. Una divergencia tan grande no es atribuible, evidentemente, a imperfecciones de las observaciones pirheliométricas sobre las cuales se basa la determinación, sino a la manera de discutirlas. En efecto, la interpretación que Abbot da a las lecturas pirheliométricas significa reconocer solamente la energía cinética que se manifiesta por el cambio de temperatura, indicado en el termómetro, quedando despreciada la pertinente energía potencial que se oculta en los procesos moleculares de la parte del aparato que recibe la radiación. Bigelow, con una hábil aplicación de la ecuación de Poynting, a que hace referencia en su presente trabajo de la teoría de las dos órbitas, interpreta de una manera original las observaciones hechas con el pirheliómetro, dando cuenta de la energía cinética, la potencial, el trabajo de expansión y el calor libre, una vez que la energía electromagnética se ha transformado en las energías termodinámicas equivalentes.

La pérdida de 1.87 calorías (5.85-3.98), debida a una depleción en la atmósfera solar, sería muy difícil determinarla directamente haciendo los cálculos sobre los datos de las condiciones físicas de los gases, etc., de dicha atmósfera, pero las ordenadas relativas de la intensidad del espectro, según las indicaciones del bolómetro, están de acuerdo con una radiación integral a la temperatura de casi 7000° — 6950° corresponden a la constante de 3.98 calorías — y la disminución de la intensidad del limbo con respecto al centro acusa una pérdida en concordancia con la depleción de 1.87 calorías. La constante solar de 1.94 calorías requiere una temperatura de sólo 5800°, que el mismo Abbot parece considerar como más baja que la verdadera, reconociendo que puede alcanzar hasta 7000°; y el hecho de no estar su valor en relación con tan alta temperatura sería debido a que el sol, en el proceso de su radiación, no se comporta como un cuerpo negro. Bigelow refuta ampliamente estas objeciones y señala otras deficiencias en las reducciones de las observaciones según el método seguido por Abbot, además de la ya citada (omisión del término de la energía potencial). En efecto, Abbot hace uso indebido de la fórmula de Bouguer ($I = I_0 p^{\sec z}$, en la cuál I es la radiación solar observada, I_0 la constante solar, p el coeficiente de transmisión para el lugar dado, z la distancia zenital). Después de reducir, aplicando gráficamente dicha fórmula, las observaciones individuales al zenit, $\sec z = 1$, la extiende hasta la expresión no-matemática $\sec z = 0$ para reducirlas a los confines de la atmósfera, o sea para obtener el valor de la constante solar. Omite también los términos del calor específico y de la ionización.

En su primer tratado (sobre la circulación y radiación de las atmósferas), Bigelow ha derivado, basándose en la termodinámica de nuestra atmósfera, la constante solar de 3.98 calorías, y en el tratado bajo revista (sobre la radiación solar) llega al mismo resultado partiendo de los datos heliofísicos. En el campo de la meteorología terrestre es imposible dar cuenta de las condiciones existentes, en lo referente a temperaturas, presiones y densidades con una constante solar tan baja como la que Abbot y sus colaboradores insisten en sostener. Podemos agregar que hay pruebas indirectas en favor de un valor próximo a 4 calorías. Las prolijas investigaciones de Very, basadas en observaciones visuales y fotográficas de la « luz cenicienta » de la luna para la determinación del albedo de la tierra, dieron para éste un valor de 0.83 (la razón entre la luz reflejada y la recibida por la tierra), y Very infiere que tal valor indica que la constante solar importa no menos de 3.6 calorías. Anteriormente, Abbot había derivado 0.37 para dicho albedo, fundándose en su constante de 1.94 calorías. Tal determinación indirecta está en conflicto con las de Very, basadas en observaciones especiales, y así el valor de la constante solar que se aproxima a 4 calorías recibe un apoyo apreciable.

Dejaré para un trabajo próximo otras informaciones sobre esta constante, cuya determinación exacta es igualmente importante para la física solar como para la meteorología terrestre, proponiéndome al mismo tiempo dar a conocer algunas investigaciones del profesor Bigelow, terminadas después de la publicación de su tratado solar (1918) y que significan un procedimiento enteramente original para registrar la temperatura solar y determinar la constante.

Bajo el título de « Computación de los términos termodinámicos », uno de los capítulos contiene el estudio, con los resultados numéricos, de las condiciones físicas bajo las cuales se produce la radiación : otro de los grandes problemas de la física solar como queda dicho al principio. Ocho diagramas, en amplia escala, muestran para otros tantos gases y vapores, con pesos atómicos hasta 200 (Hg), los límites (superior e inferior) de sus respectivas capas en la región isotérmica y el nivel a que se produce la radiación negra. Este último varía para cada gas, y se encuentra cerca del límite inferior, a la distancia de aproximadamente un quinto del espesor de la capa isotérmica de cada gas. Para gases livianos, como hidrógeno y helio, la capa isotérmica sobrepasa el límite aparente de la fotosfera, y hacia el interior del sol llegan a grandes profundidades. Bigelow determina, así, los límites para el espesor máximo (correspondiente al hidrógeno) de la re-

gión isotérmica: superior + 3600 kilómetros (arriba de la fotosfera), inferior — 12.000 kilómetros (hacia el interior del sol), de modo que la profundidad es de 15.600 kilómetros. Los diferentes niveles donde se genera la radiación negra, ocupan, dentro de dicha región isotérmica, un ancho de unos 9.000 kilómetros.

Otros cuatro diagramas resumen el comportamiento de los mismos gases y vapores respecto a la temperatura T, presión P, densidad ρ y coeficiente del gas R ($P = \rho RT$).

Al salir de la región isotérmica, cada gas alcanza diferentes alturas en la atmósfera solar, de acuerdo con su peso atómico, llegando el hidrógeno hasta unos 25.000 kilómetros de elevación, dentro de la corona interna (1). Los vapores más pesados, como el calcio (peso atómico 40) se elevan algo sobre el nivel común de la capa inversora y, consecuentemente, los de mayor peso atómico, que constituyen la mayoría de los vapores metálicos, no alcanzan este último nivel (un segundo de arco aproximadamente, o sea unos 700 kilómetros). En este equilibrio gravitatorio, bajo determinadas condiciones termodinámicas, de los vapores metálicos pesados que, por su escasa elevación, prácticamente se confunden en una superficie común que constituye la fotosfera, está la explicación del aspecto circular del disco solar. Así, por ejemplo, un cuerpo con el peso atómico del zinc (65) no llega a sobresalir del límite de la capa inversora (en la parte inferior de la cromosfera) y los de mayor peso decrecen gradualmente. Teniendo el radio del sol una longitud de unos 695.000 kilómetros, (16 minutos de arco), la mayor parte de los vapores terminan a una distancia inferior a un milésimo del radio solar, desde la superficie fotosférica. Esta relación es, aproximadamente, la que existe entre la altura de las altas montañas de nuestro globo y la longitud de su radio, y es sabido que tales irregularidades de la superficie no afectan su redondez aparente cuando median distancias interplanetarias. Nadie, además, puede asegurar que no exista una pequeña difusión en el limbo solar, que puede extenderse sobre un espesor de más de medio segundo. Creo que la explicación de Bigelow es la más racional de las presentadas hasta ahora, y tiene la ventaja de des-

(1) Las alturas asignadas en los diagramas a la cromosfera (unos 7 segundos de arco) y especialmente a la corona interna (unos 35 segundos) son bajas para las condiciones ordinarias del sol, pero esto no afecta los resultados obtenidos, pues tales indicaciones no tienen otro objeto que servir groseramente de puntos de referencia para fijar las ideas.

prenderse naturalmente de sus investigaciones realizadas con otros fines.

Los procesos termodinámicos de la atmósfera solar, como en las atmósferas libres en general, son de carácter no-adiabático, mientras que los de la región que se encuentra debajo de la capa isotérmica son adiabáticas. Cada gas o vapor pasa, entonces, por tres condiciones termodinámicas diferentes: 1ª la adiabática, donde el coeficiente del gas, R es constante; 2ª la isotérmica, con una temperatura media de 7687°; y 3ª la no-adiabática. Si bien todos los gases experimentan en la capa isotérmica una pequeña variación gradual de temperatura (7655° a 7710° abs.), la radiación tiene lugar a la temperatura casi uniforme de 7655°, cerca del límite inferior, como hemos dicho.

Al calcular los coeficientes y exponentes de los diversos gases, a diferentes niveles, para la fórmula $K_{10} = cT_{10}^{\alpha}$ (los sub-índices 1,0 se refieren al límite superior y al inferior de una capa), que en algunos casos puede identificarse con la de Stefan, pues el exponente α puede tomar valores entre 2,4 y 4,1 aproximadamente (en la ley de Stefan $\alpha = 4$), Bigelow encuentra que cerca de la parte baja de la capa isotérmica tiene lugar un cambio brusco en esos valores, de modo que el proceso de radiación se produce *per saltum*. En este nivel de transición los coeficientes muestran que existe alta tensión interna debajo, y débil encima, como si se tratara de un resorte que se libra de la tensión a que estuvo sometido, o de la explosión de un gas, o tuviera lugar un ordenamiento de los electrones libres en un proceso constructivo (estructuras atómicas y moleculares). Aquí es oportuno mencionar que Bigelow se ha limitado a calcular tales datos para gases y vapores considerados como monatómicos. Fué necesario, sin embargo, tratar el hidrógeno como monatómico debajo del plano donde se produce la radiación; en cambio, como diatómico (estado molecular $m = 2$) arriba del mismo y sobre la fotosfera. Esto sería una prueba de que todos los elementos se encuentran disociados en la región adiabática que se encuentra debajo de la isotérmica, y que la asociación tiene lugar en el momento de generarse la radiación. Como se verá también en la *Teoría de las dos órbitas* (tercer capítulo), el autor infiere que el interior del sol está compuesto esencialmente de átomos de hidrógeno disociados. Los experimentos de Aston, realizados hace algo más de un año en el célebre laboratorio de Cavendish (Cambridge), parecen haber establecido como un hecho indudable que todos los elementos están constituídos de átomos de hidró-

geno (positivos) unidos a electrones (negativos) (1). Esto vendría en apoyo de las conclusiones a que llega Bigelow por consideraciones de otra naturaleza.

La hipótesis de una disociación de los elementos, cuando la temperatura excede de ciertos límites, no es nueva. El astrónomo Lockyer la sostuvo en diversas ocasiones para explicar la producción de las líneas espectrales y varias incongruencias en las observaciones espectroscópicas solares. Según su hipótesis, a temperaturas suficientemente altas, las «agrupaciones moleculares» se deshacían en otra forma más fina de materia, y posiblemente en nuevos elementos. Parece que Lockyer estaba convencido de que los productos finales de la disociación eran hidrógeno y helio, pero si bien esta idea está en contacto íntimo con las actuales respecto a la constitución del átomo, no será propio, seguramente, identificarla con los resultados de las investigaciones de J. J. Thomson, Rutherford y las más recientes a que se ha hecho referencia. En todo caso, la idea primitiva de Lockyer fué generalmente aceptada como una explicación plausible de la altura excepcional que correspondería a las líneas H y K de calcio en la atmósfera solar a juzgar por el largo de los arcos que producen en el espectro relámpago (flash spectrum). Bigelow no ha extendido todavía sus cálculos lo suficiente como para elucidar las discrepancias entre la intensidad del espectro solar y la del espectro de la capa inversora, tal como se obtiene durante los eclipses totales de sol. Pro-

(1) Así, el núcleo del átomo de helio consta de cuatro átomos de hidrógeno unidos a dos electrones. Además, Aston ha probado concluyentemente que la masa del átomo del helio es menor que la suma de las masas de los cuatro átomos de hidrógeno que lo constituyen: en la síntesis se ha producido una pérdida de masa que asciende a 1/120, pues siendo el peso atómico del hidrógeno 1.008 (0 = 16 00) el del helio es 4.00. El pequeño residuo representa la masa de la energía elétrica liberada en la transmutación. Eddington estima que si el 5 °/₀ de la masa de una estrella (o nuestro sol) consistiera primitivamente de átomos de hidrógeno que gradualmente se combinaran para formar elementos más complejos, el total del calor liberado sería más que suficiente para nuestras exigencias, y no necesitaríamos buscar otra fuente de la energía de la estrella. (EDDINGTON, *Conferencia inaugural de la sección de ciencias matemáticas y físicas*, reunión de la British Association, en Cardiff, agosto 24 de 1920.) La teoría de la caída de meteoritos en el sol o la de la transformación de la energía gravitacional a medida que la estrella se contrae — esta última es debida a Helmholtz y es la que más aceptación ha tenido — son hoy consideradas como completamente inadecuadas para explicar la provisión de calor durante los largos períodos exigidos unánimemente por la geología, la biología y las investigaciones actuales de la astronomía. La energía subatómica podría darnos la explicación buscada.

bablemente no podrá resolverse el problema sin una determinación precisa de las condiciones de temperatura, presión, etc., de la región fotosférica y la inmediatamente superpuesta, y es muy posible que las bases termodinámicas sentadas por Bigelow, suficientemente desarrolladas, sirvan para explicar las anomalías existentes. El criterio estrictamente geométrico seguido por los astrónomos, no obstante papa-recer evidentemente correcto dentro de una estrecha interpretación, no basta en asunto tan complejo.

No podemos pasar por alto la confirmación que ha tenido el resultado de una de sus primeras investigaciones de física solar. Se trata de la posición del eje magnético del sol respecto al de rotación. Por el examen de fotografías de la corona solar tomadas en varios eclipses totales, Bigelow pudo establecer (1) que el sol se comporta como un gran imán esférico, consiguiendo también derivar la inclinación del eje magnético, que es de unos 5°, en concordancia con las determinaciones del Observatorio solar de Mount Wilson en el año 1914, con los aparatos más poderosos y perfeccionados. La distribución y forma de los haces polares de la corona, durante la época de actividad solar mínima, se ajustan a las líneas de fuerza alrededor de un imán esférico, en la suposición de que se produzcan principalmente en un anillo polar a la distancia de unos 23° del polo de la corona. Bigelow pudo comprobar la repetición de estas circunstancias en varias coronas de los eclipses que tuvieron lugar entre 1878 y 1905, determinando además, a base de esta periodicidad, el período de la rotación sinódica del sol en 26.68 días. Como veremos, este período es de fundamental importancia para el sincronismo entre los fenómenos solares y terrestres.

En la *Teoría de las dos órbitas* se encontrará una referencia a la determinación del campo magnético general del sol, por Hale, del observatorio solar citado, que también está satisfactoriamente de acuerdo con el valor obtenido por esa teoría. Bigelow ha sostenido siempre la existencia de un campo magnético permanente en el sol, y es sabido que esta idea encontró poca o ninguna aceptación debido a que la temperatura del sol hacía muy improbable su existencia. Fué necesario que Hale mostrara, en 1908, que en las manchas solares se produce el efecto de Zeeman (descomposición de las líneas espectrales), lo que indica la existencia de campos magnéticos (algunos de los

(1) Según los trabajos publicados desde hace más de treinta años; el primero en 1889: *The Solar Corona discussed by Spherical Harmonics.*

cuales llegan a varios miles de gauss), y comprobara en 1913, por las más delicadas observaciones heliofísicas, que el sol posee un campo magnético general apreciable (unos 50 gauss), para que se renovara el interés por el tema del magnetismo solar.

El eje magnético es, sin embargo, asimétrico, y Bigelow ha determinado que entre la longitud del polo norte y la del polo sur hay una diferencia de unos 100° en este sentido: si la longitud del polo norte es de 200°, la del polo sur es de 300° aproximadamente. Para los polos magnéticos de la tierra se comprueba una circunstancia análoga, y no es de suponer que esta coincidencia sea una simple casualidad.

La intensidad variable de la radiación solar se manifiesta en el período undecenal y en el período de 26.68 días de su rotación sinódica, pero la determinación de la variación está sujeta a cierta incertidumbre bien explicable. El efecto del polvo y otras impurezas en los estratos inferiores de la atmósfera deprime considerablemente el valor de la constante solar, y para eliminar en lo posible su efecto se requiere un estudio detenido, durante años, de las condiciones locales. Esto ha conducido a Bigelow a establecer un sistema de correcciones para los diferentes estados del cielo y todo el curso del año, y si bien tales correcciones no dejan de ser empíricas, y en consecuencia podrían requerir modificaciones en épocas excepcionales, el buen resultado obtenido hasta ahora justifica su aplicación en Pilar (Córdoba), lugar para el cual han sido derivadas. Debido seguramente a que Bigelow ha sabido mejor tener en cuenta los factores que vician el valor de la constante solar, el porcentaje de la variabilidad determinado por él es algo menor que el obtenido por Abbot; generalmente no alcanza a un 2 por ciento para el ciclo undecenal.

Bigelow insiste sobre la importancia del período sinódico de rotación del sol, 26.68 días. La variación solar en este período es sistemática y persistente, alcanzando a un 3 por ciento. Los resultados de sus estudios de los últimos años confirman los publicados en 1895 y 1898, comprobando que dicho período se mantiene sin desviación. No hay, en cambio, pruebas de un período de 25 días (período sideral de la rotación en el ecuador).

La reducción de las observaciones de la radiación a las condiciones normales del día claro, por medio de las correcciones referidas, tiene particular importancia en relación con el período sinódico, pues Bigelow ha comprobado que de este modo hay marcado sincronismo entre la radiación solar y el campo magnético terrestre según las in-

dicaciones de los magnetómetros. Por esta razón y otras análogas, considera que es necesario abandonar el uso del mes del calendario, reemplazándolo por el período de 26,68 días para la publicación de las observaciones magnéticas y meteorológicas en general con fines científicos.

Los principios y fórmulas del sistema no adiabático de termodinámica de la atmósfera terrestre han sido expuestos y desarrollados en el tratado meteorológico (circulación y radiación en las atmósferas, 1915), y en el tratado solar se hallan recapitulados los fundamentales. En la *Teoría de las dos órbitas* se encuentran bosquejadas algunas de las características de ese sistema, y su autor tiene oportunidad de hacer unas pocas aplicaciones. Cuando se trata de la transición de los valores terrestres a los solares, el empleo de las fórmulas exige un trabajo adicional relativamente fácil. La razón de las aceleraciones de la gravedad en la superficie del sol y de la tierra, $\gamma = 28,028$, es usada con diferentes exponentes, según el caso.

Si en las atmósferas libres las condiciones fueran adiabáticas, sería posible expresar los gradientes de temperatura por una razón fija; pero es un hecho que éstos cambian con la altura, y en consecuencia la aplicación de las fórmulas adiabáticas fallan en la práctica.

Para que la ley de los gases (Boyle-Gay Lussac) $P = \rho R T$ (P = presión, ρ = densidad, R = coeficiente del gas, T = temperatura) satisfaga en todos los puntos de la atmósfera, es necesario convertir en variables todos los términos. Ha sido siempre costumbre considerar el coeficiente R como constante, pero esto tiene aplicación solamente en los laboratorios y ocasionalmente en la atmósfera bajo condiciones muy restringidas. Si R es variable, lo son, naturalmente, los calores específicos C_p y C_v (1) y varias otras cantidades consideradas siempre constantes, como veremos un poco más adelante. No siendo ésta la oportunidad para exponer todo el desarrollo del sistema de Bigelow, me limitaré a poner de manifiesto sus diferencias con el sistema adiabático en algunas relaciones fundamentales.

Si para un estrato de aire de un espesor dado, digamos 1000 metros, P_0, ρ_0, R_0, T_0 y P_1, ρ_1, R_1, T_1 representan la presión, densidad, etc., en el límite inferior y en el superior respectivamente, y llamamos n a

(1) Según la notación usual, C_p = a presión constante, C_v = a volumen constante.

la razón del gradiente adiabático al no-adiabático (dado por la observación), esto es

$$n = \frac{a_0}{a} = \frac{T_a - T_0}{T_1 - T_0} \text{ (1)}$$

siendo

$$a_0 = -\frac{T_a - T_0}{z_1 - z_0} \quad \text{y} \quad a = -\frac{T_1 - T_0}{z_1 - z_0} \text{ (z es la altura);}$$

además, $\varkappa = \frac{Cp}{Cv}$, o sea la razón de los calores específicos, tendremos las siguientes expresiones para uno y otro sistema :

No adiabático (Bigelow)	Adiabático (Margules, etc.)	Mixto (V. Bjerknes)
$\frac{P_1}{P_0} = \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^{\frac{n\varkappa}{\varkappa - 1}}$	$\frac{P_1}{P_0} = \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^{\frac{\varkappa}{\varkappa - 1}}$	$\frac{P_1}{P_0} = \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^{\frac{n\varkappa}{\varkappa - 1}}$
$\frac{\rho_1}{\rho_0} = \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^{\frac{n}{\varkappa - 1}}$	$\frac{\rho_1}{\rho_0} = \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^{\frac{1}{\varkappa - 1}}$	$\frac{\rho_1}{\rho_0} = \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^{\frac{n}{\varkappa - 1} + (n - 1)}$
$\frac{R_1}{R_0} = \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^{n - 1}$	$\frac{R_1}{R_0} = 1$ (constante)	$\frac{R_1}{R_0} = 1$ (constante).

El sistema de V. Bjerknes (de Cristianía) ha sido agregado por el interés que presenta su comparación con los otros dos citados. Es, como se ve, en parte no-adiabático y se deriva de sus importantes estudios de meteorología dinámica. Bigelow hace notar que el modo de derivar el exponente para la densidad en la fórmula de Bjerknes es inconsecuente, pues por analogía con el de la presión, debe simplemente multiplicarse por n. Como R y Cp son constantes en este sistema, como en el adiabático, no se puede calcular el término de radiación. No obstante estas graves deficiencias en las fórmulas desarrolladas por V. Bjerknes, se trata de un paso hacia las ideas sostenidas por Bigelow. Más decididamente acepta estos principios el reputado meteorologista Mc Adie del Blue Hill Observatory (Universidad de Harvard), pues reconoce que nuestra atmósfera es de naturaleza no-adiabática y por consiguiente la llamada « constante » del gas no es una constante.

Naturalmente, esta modificación produce valores diferentes de los

(1) n es generalmente una cantidad positiva, pero en algunos casos puede ser negativa (cuando la temperatura aumenta con la altura).

calculados por las fórmulas adiabáticas y mixtas, en una multitud de expresiones que en una forma u otra están entrelazadas con las fundamentales arriba mencionadas. En los sistemas adiabáticos o mixtos faltan o están imperfectamente aplicados los indispensables términos de circulación y radiación, de modo que no es posible equilibrar todos los términos entre sí.

Por los desarrollos de la *Teoría de las dos órbitas* se verá en qué consiste la variabilidad del « quantum de acción » (*Wirkungsquantum*) de Planck, h, y en este escrito hemos hecho observar que si R es variable, lo son también los calores específicos Cp, Cv, siendo

$$Cp/Cv = \varkappa, \qquad Cp = \frac{\varkappa}{\varkappa - 1} R, \qquad Cv = \frac{1}{\varkappa - 1} R.$$

Resultan, además, variables las siguientes cantidades conocidas como constantes :

N = el número de moléculas por unidad de masa (denominada « constante de Avogadro »).

n = el número de moléculas por unidad de volumen.

k = coeficiente de energía cinética, y también $K = kN$. (k = coeficiente en la fórmula de Boltzmann-Plank $S = k \log W$ que establece la relación entre la entropía y la probabilidad del estado de un sistema.)

c_1 y c_2 = los coeficientes de la fórmula Wien-Planck (relación entre espectro y radiación).

σ = el coeficiente de la ley de Stefan.

En la ley de radiación enunciada anteriormente : $K_{10} = cT_{10}^{\alpha}$, c (variable) puede identificarse con σ, así como α (variable) con el exponente 4 de la verdadera ley de Stefan.

Tanto h como k son constantes de validez universal según Planck, pero tal aserción es aventurada. Aún dentro del criterio restringido de los experimentos de laboratorio se ha comprobado que h no es absolutamente constante. Las pruebas concluyentes de la invariabilidad de h y k no existen ; se admite como un postulado.

Es, dice Bigelow, la adopción, para las atmósferas libres, de las usuales ecuaciones adiabáticas de los laboratorios lo que ha impedido que la meteorología entrara en los dominios de las ciencias exactas. Es evidente que en los trabajos de laboratorio, el gas encerrado en un vaso de paredes impermeables no se comporta como el mismo gas en la atmósfera libre, donde hay calor libre y radiación, y como no hay paredes para impedir su penetración, las condiciones son no-adiabáticas en la atmósfera.

Si bien no ha tratado de introducir en las fórmulas normales otros cambios que los que exigen las condiciones no-adiabáticas de la atmósfera, no es de extrañar que una ampliación del campo de aplicación de tales fórmulas haya podido sugerirle modificaciones posibles en los principios fundamentales en que se basan, para hacerlas así extensivas a otros estados que los investigadores que las han derivado no han podido ni han necesitado tener en cuenta. Evidentemente, la aplicación de las fórmulas obtenidas para ciertas condiciones normales a otros estados ilumina las teorías o principios que les sirven de fundamento. Así, nos dice que de los resultados numéricos obtenidos por él podría inferir que algunas de las teorías que dieron origen a las fórmulas de Wien-Planck y Stefan para la radiación necesitan modificaciones y que sería fácil indicar varios de los detalles de tal reconstrucción. Se disculpa, por así decir, de hacer mención de estos estudios que ocupan actualmente su atención, manifestando que sólo ha querido acentuar el hecho de que el tema dista mucho de estar agotado; insta, luego, a meteorologistas y astrofísicos a que adopten los nuevos métodos de discusión.

Como es de esperar de un investigador que ha dedicado tanta energía, bien dirigida, a correlacionar los fenómenos solares y terrestres, Bigelow aboga por la fundación de varios establecimientos para física solar y meteorológica (1), convenientemente distribuídos a fin de que se tenga un registro sin interrupciones de todas las circunstancias de la actividad solar, debiendo trabajar con un plan uniforme fijado por una comisión internacional. Es necesario poder determinar cuándo se producen las discrepancias con las predicciones a que conduce la discusión de las observaciones de años anteriores y demás consideraciones técnicas. Únicamente así podrá esperarse resultados proficuos para el objeto final de estos estudios sobre el sincronismo: la predicción del tiempo a largo plazo. La República Argentina se encuentra en situación favorable para la instalación de uno de estos establecimientos completos de carácter internacional, y la experiencia adquirida en más de diez años de residencia en nuestro país

(1) Son generalmente conocidos los meritorios esfuerzos del señor Martín Gil tendientes a demostrar la necesidad de la fundación de un observatorio de heliofísica. En cambio, poco menos que ignorado es un proyecto de ley presentado en 1914 por el ex diputado nacional doctor Jerónimo del Barco, secundando las ideas del señor Gil, con datos concretos para la creación de tal observatorio. Es de lamentar que hasta la fecha ningún otro legislador haya renovado la honrosa iniciativa del doctor del Barco.

autoriza al profesor Bigelow para expresar la opinión de que la predicción a largo término es relativamente fácil aquí, en todo caso más fácil que en los Estados Unidos de Norte América, donde hay que vencer muchas dificultades para ese objeto, debido a la prevalencia de ciclones violentos y otras circunstancias que producen confusión.

Bigelow contempla ante todo la predicción a largos términos, y hay que reconocer que el plan desarrollado por él no podría ser más comprensivo. En general, los meteorologistas que tratan estos temas se colocan en dos situaciones extremas : unos consideran los fenómenos estudiados de una complexidad inextricable; y otros, al contrario, creen poder interpretarlos con una simplicidad rayana en lo pueril. Bigelow encuentra la mayoría de los fenómenos, por cierto, sumamente complicados y, así, las soluciones que da son generalmente complejas, pero precisas, y siempre que sea posible las obtiene de diferentes puntos de vista, independientes unos de otros. En los casos en que la solución no está todavía a nuestro alcance, trata de indicar el rumbo que conviene seguir para conseguirla. Ve un peligro en la aplicación de métodos insuficientes o incompletos, que producen resultados ficticios. « El progreso de la física solar, dice, ha sido retardado, en lo que concierne a la meteorología, por haberse insistido en resultados inmediatos para la predicción del tiempo, antes de que las leyes fundamentales estuviesen clasificadas. » Esto contrasta con la ligereza con que algunos proceden al adoptar sincronismos parciales con sólo una presunción de que pueda existir correlación. Tales procedimientos incompletos pueden, a la larga, hacer perder la confianza en la probabilidad de hacer predicciones serias con métodos que tienen en cuenta todos los factores.

En cuanto a la sugestión, digna de considerarse, de que con la elección de algunas líneas del espectro muy sensibles a las variaciones de la actividad solar pueda obtenerse, con ventajas para la certeza de la interpretación, las mismas indicaciones que de las manchas solares, fáculas, prominencias, etc., quedará como un objetivo para investigaciones futuras, pero por ahora es probablemente irrealizable.

Hacia el año 1912 Bigelow organizó el servicio de observaciones pirheliométricas modernas, primero en Córdoba, luego en Pilar (Prov. de Córdoba) y La Quiaca (Jujuy). Para obtener observaciones simultáneas de la radiación solar a diferentes alturas, tenía en vista la instalación de otras estaciones en puntos apropiados, pero su idea no pudo realizarse, y es de esperar que su plan de ampliación se cum-

pla en un futuro no lejano (1). Felizmente, la dirección de la Oficina meteorológica nacional muestra, desde hace corto tiempo, un loable interés por la prosecución de estos trabajos.

Las perspectivas de que los resultados de estas investigaciones puedan traducirse en beneficios incalculables para las tareas agrícolas y otros aspectos de la vida humana al aire libre, al mismo tiempo que abran nuevos horizontes a la aplicación de las leyes de la física, hasta imponernos, quizá, su revisión para adaptarlas a las condiciones peculiares de la atmósfera, debieran ser incentivo suficientemente poderoso para que algunos de nuestros hombres de estudio les dediquen su atención. Particularmente me dirijo al poco numeroso pero distinguido grupo de físicos formados en el país, cuyas publicaciones prueban que son capaces de serios trabajos de investigación. Esperamos con fundamento que la presente generación podrá obtener algunos beneficios de estos trabajos, pero ante todo debemos trabajar con el convencimiento de que sólo a la próxima le será dado recoger los frutos más sazonados.

No dudo de que interesará conocer el siguiente juicio de un eminente físico-matemático, el profesor H. Bateman (autor de muy importantes trabajos, especialmente en el terreno del electromagnetismo (2) sobre el tratado de Bigelow: « Como obra de imaginación, el libro puede compararse con *Theorie der Wärmestrahlung* de Planck, pues se trata de un ensayo realmente notable del desarrollo de un tipo de análisis matemático capaz de dar cuenta de las complejas condiciones que prevalecen en la atmósfera solar. Lo mismo que en el caso de la teoría de Planck, contiene muchas cosas que son difíciles de entender desde un punto de vista estrictamente lógico; pero la teoría de Planck ha sido de valor indudable en el desarrollo de la física matemática, y, así, sería imprudente rechazar la presente teoría por razón de estas dificultades. »

La obra de Bigelow encierra enseñanzas aplicables a otros terrenos de la investigación física. De sus tratados y la *Teoría de las dos órbitas,* se desprende ante todo que no es posible aplicar en cuales-

(1) Como signo auspicioso debemos mencionar que el actual ministro de agricultura, doctor Demarchi, ha resuelto completar el equipo instrumental de la estación de La Quiaca con nuevos aparatos modernos para la observación de la radiación solar y el magnetismo terrestre.

(2) Por ejemplo, los publicados en *Philosophical Magazine and Journal of Science* (dirigido por Oliver J. Lodge, J. J. Thomson, etc.).

quiera circunstancias las fórmulas usuales de la física, derivadas para condiciones bien determinadas y restringidas, sino que es indispensable tener en cuenta la influencia decisiva del medio circundante. Esto puede sonar como evidente, trivial; pero la crítica que Bigelow ha hecho de la aplicación de dichas fórmulas en la meteorología, nos muestra que la recomendación no es ociosa (1).

El tratado sobre la radiación solar contiene una discusión de las teorías de la radiación de Planck, Bohr y la propuesta por Bigelow mismo. Sus estudios posteriores lo han conducido a formular la «teoría de las dos órbitas para la explicación de la radiación», trabajo que, a mi indicación, es publicado en estos *Anales,* habiéndome yo encargado de la traducción del inglés. Como el original se encuentra en mi poder, puedo, en cualquier momento, proporcionar a los interesados que encuentren obscuro algún pasaje, una copia de la respectiva parte del texto original.

Córdoba, Observatorio nacional, 1921.

NOTA. — Deseo dejar constancia de mi agradecimiento a los señores ingeniero S. E. Barabino y doctor H. Damianovich por su interés en la publicación de ambos trabajos, lo cual no significa que se solidaricen con las ideas expuestas.

(1) En otro orden de ideas, relacionado, sin embargo, con la influencia del medio en que se opera, daré un resumen, muy abreviado, de una nota con que termina un trabajo del astrónomo J. Stein sobre *El experimento de Michelson y su interpretación según Righi,* publicado en las memorias de la Sociedad astronómica italiana, Roma (Nuova serie, vol. I, nº 4).

El profesor Miller, quien junto con Morley (anteriormente Michelson y Morley), realizó en 1905 el célebre experimento para revelar el movimiento de la tierra respecto al éter, y cuyo resultado negativo sirvió de base para establecer la teoría de la relatividad, ha manifestado que el experimento nunca se efectuó hasta el punto de poder considerarse los resultados como positivos. El resultado negativo podía atribuirse a que los experimentos eran hechos en un sótano cerrado, y sugirió que si el aparato fuese puesto afuera, se obtendría resultados diferentes. Así se hizo; el aparato fué protegido de la intemperie por una cubierta transparente, y de este modo se observó que se producían deflecciones. Finalmente, durante una ausencia de Miller y Morley fué necesario retirar el aparato, el cual se encuentra guardado intacto. Miller ha propuesto trasladarlo a Mount Wilson (California) para repetir el experimento.

PLANTAS NUEVAS O INTERESANTES

POR CARLOS SPEGAZZINI

En estos últimos años desgracias familiares y mi salud algo quebrantada, no han permitido mi consueta contracción a las investigaciones taxonómicas de mi predilección como habría sido mi voluntad.

Dejo, pues, estos pocos pliegos a la crítica y a la benevolencia de los futuros botánicos argentinos, para que no se pierda el resultado de estas pobres observaciones personales mías.

Salud y felicidad para todos los lectores y más especialmente para los que comparten mis ideales.

La Plata, 30 de septiembre de 1920.

1. **Pilularia Mandoni** A. Br.

Hab. En los charcos cenagosos de los alrededores de la ciudad de La Plata en las primaveras de 1906 y 1917, 1918, 1919.

Obs. En el *Ramillete de plantas argentinas,* publicado a principio de 1917, he denunciado, bajo el número 2, la existencia y *verídica forma* cómo fué hallada una especie de *Pilularia* en los alrededores de La Plata.

En ese folleto declaré que desde 1906 hasta entonces no había podido hallar de nuevo la interesante plantita; había, pues, casi perdido la esperanza de ratificar su hallazgo y me inclinaba a opinar que ese vegetal no fuera endémico a la localidad, sino esporádico y casual, tal vez importado por alguna ave paludícola de paso.

Pero en ese mismo año tuve que modificar ese criterio, pues el 9 de octubre de 1917, me cupo la suerte de topar con una nueva colonia de la misma Pilularia en unos charcos pantanosos de la pradera del lado nordeste de la calle 7, entre la ciudad de La Plata y la línea del ferrocarril llamado francés; en el año 1918 confirmé este descubrimiento, ratificándolo después en el año 1919, teniendo además, entonces, el placer de poder ubicar otra nueva estación, de la misma plantita, a poca distancia de la anterior.

En estos varios años he podido cerciorarme de que el período vegetativo de la Pilularia queda limitado desde la segunda mitad de agosto hasta la primera mitad de noviembre, según que esos meses sean más o menos lluviosos, desapareciendo en las demás épocas del año las hojas de la planta, que entonces se vuelve invisible e imposible de hallar.

Ella vegeta de preferencia donde existen uno o dos dedos de agua y, por lo tanto, más o menos sumergida, pero se extiende también con frecuencia en los bordes de los charcos en partes que sobresalen del agua; los individuos crían a veces aislados y esparcidos y otras veces acumulados y formando un diminuto y tupido césped; rara vez prosperan solos y lo más a menudo se hallan en sociedad con otras pequeñas plantas acuáticas, siendo sus compañeras más frecuentes el *Scirpus cernuus*, la *Lilaea subulata*, la *Heleocharis filiculmis*, la *Hydrocotyle cryptocarpa*, el *Trifolium argentinense*, la *Crantzia lineata* etc., con las cuales se entrelaza y confunde, resultando, por consiguiente, difícil de poderla percibir.

Los rizomas cilíndricos varían de longitud entre 1 a 15 cm siendo delgados filiformes y alcanzan apenas un diámetro de 0,15 a 0,25 mm; son horizontales, enterrados en el barro a una una profundidad variable entre 2 y 15 mm, ofreciendo internodios muy irregulares cuya longitud oscila entre 3 y 8 mm de largo, rematando en el extremo más joven por una innovación ascendente que lleva en la base una o dos pequeñas yemas; estos rizomas son con mayor frecuencia simples, pero no faltan tampoco los con ramificaciones alternas laterales en simpodio.

Cada nudo que limita los internodios lleva en su parte superior una hoja solamente y en la parte inferior 3 ó 4 raicillas muy finas, flexuosas, generalmente simples y verticales.

Las raicillas son cilíndricas, con diámetro de 100 a 150 μ y contienen un eje fibro-vascular de 25 a 50 μ de diámetro; son incoloras, sin cofia aparente en la extremidad y más o menos revestida de ralos y largos pelillos absorbentes, incoloros, simples, algo irregulares, que miden de 500 a 800 μ de largo por 5 a 7 μ de diámetro.

Las hojas son cilíndricas enderezadas verdes, en la juventud enroscadas en espiral en la punta y en en esa edad, con frecuencia, salpicadas por algunos pelillos recostados, de 50 a 75 μ de largo por 8 a 10 μ de ancho, rectos, casi obtusos, bi- ó tri-celulares, de paredes relativamente espesas y a veces rellenos de pigmento verde; las hojas adultas son bien derechas (20-60 mm de largo) cilíndricas, con un diámetro de 300 a 500 μ, algo adelgazadas hacia la base y también hacia su parte superior que termina en punta obtusa; sus paredes están formadas de dos capas sobrepuestas de células paralelipípedas longitudinales (cada una de ellas mide de 40 a 80 μ de largo por 10 a 20 μ de ancho), dispuestas en series verticales continuas; la capa externa ofrece numerosos estomas elípticos, longitudinales de 25 a 40 μ de largo por 15 μ de ancho; dichas hojas en su centro llevan un haz vascular, formado de 4 a 6 vasos escalariformes (10-12 μ diámetro), que sale de la base y muere en la punta; este haz vascular se halla en conexión con las dos capas de células parietales por medio de 10 rayos o tabiques verticales, formados de una sola serie de 3 ó 4 células en un sólo plano vertical, limitando así 10 lacunas aeríferas longitudinales, más o menos trigonas; las células de los rayos (25-35 μ × 15-18 μ) son irregularmente elípticas y de paredes muy delgadas; tanto las células radiales como las periféricas, y hasta las de los estomas, están repletas de protoplasma en el cual se hallan muy numerosos corpúsculos clorifillígeros casi globosos.

Los esporocarpios aparecen hacia la mitad de septiembre y su evolución es bastante rápida, habiendo calculado que se efectúa en más o menos 25 días; sobre los nudos del rizoma lateralmente entre la inserción de la base de las hojas y las de las raicillas se desarrolla un pedicelo cilíndrico, al principio recto y sólo ligeramente engrosado en el ápice, que se dirige hacia abajo más o menos oblicuamente, alcanzando de 3 a 5 mm de largo por 200 a 250 μ de diámetro; alcanzada su mayor longitud la parte engrosada de la punta se dobla paulati-

namente describiendo una curva de casi 180 grados y entonces aumenta con relativa rapidez de volumen para formar el esporocarpio, que a la madurez llega a medir de 3 a 3,50 mm de diámetro; el pedicelo bastante rígido ofrece una superficie desnuda lisa, de color blanquecino sucio en la juventud, que con la edad toma un color purpúreo-ferrugíneo; el esporocarpio por el contrario es liso, al principio blanquecino y todo cubierto de una vellosidad recostada, más tarde desnudo casi lampiño y de color ocre, adhiriéndose al pedicelo no por su centro inferior, sino algo excéntricamente hacia el lado anterior, y en la parte superior ofrece una pequeña protuberancia o boquita levemente cuadrilobulada. Los pelos que revisten el esporocarpio y que desaparecen más o menos con la edad, son lineales (1000-1500 μ × 30-50 μ) multicelulares, casi laminares, de paredes muy delgadas y poco menos que incoloros.

Seccionando transversalmente los esporocarpios, en todos ellos he observado siempre dos tabiques en cruz que los dividen en cuatro cavidades más o menos de igual tamaño.

Cada una de estas cavidades ofrece el medio de su parte periférica parietal una placenta vertical, sobre la cual se desarrollan un gran número de bolsas vesiculares o *ascos* membranosas parenquimáticas incoloras, en la base adelgazadas en un corto pedicelo y en la parte superior muy obtusamente redondeados, con un ostiolo, por lo común algo lateral, levemente hinchado; su forma en la juventud es más bien achiporrada y con la edad se vuelve elíptica o trasovada; su número varía de 100 a 110 para cada placenta y el espacio de cada cavidad no ocupada por estos ascos, está relleno de un parénquima denso de células irregularmente elíptico-poligonales (40-80 μ de largo × 20-25 μ de ancho), rellenas de un protoplasma incoloro, densamente granuloso y con la edad se disuelven formando una jalea gelatinosa.

Los ascos de la base de la placenta contienen cada uno una macróspora y los demás superiores numerosas micrósporas; los ascos macrospóricos son en número de 20 a 25 para cada cavidad y los microspóricos alcanzan a 70 u 80.

Los ascos, en general, están adheridos a la placenta por un pedicelo muy variable en longitud, más corto en los macrospóricos (50 μ de largo × 25 μ de ancho) y muchos más largos en los microspóricos (150-200 μ de largo × 25 a 40 μ de ancho);

no existen paráfises; el tamaño de los ascos macrospóricos maduros llega a medir de 500 a 1500 μ de largo × 400 a 1000 μ de ancho, mientras los microspóricos permanecen siempre mucho menores, ofreciendo un largo de 250 a 400 μ × 200 μ de ancho; la membrana parenquimática de estos ascos al principio es espesa pero con el crecimiento se hace sumamente delgada y casi invisible.

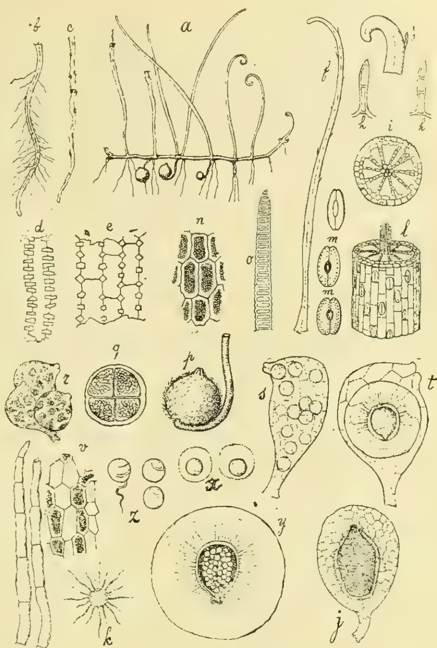


Fig. 1. — *Pilularia Mandoni* A. Br. : *a*, Planta completa ; *b*, raicilla con pelos absorbentes ; *c*, pelo absorbente ; *d*, vasos escalariformes de la raíz, vistos de lado ; *e*, vasos escalariformes de la raíz, vistos de arriba ; *f*, hoja entera mostrando unos pelillos ; *g*, ápice de una hoja joven ; *h*, pelillos de las hojas ; *i*, sección transversal de una hoja ; *l*, fracción de hoja vista de lado ; *m*, estomas ; *n*, células de los tabiques internos de las hojas ; *o*, vaso escalariforme del tallo ; *p*, esporocarpio maduro entero ; *q*, esporocarpio seccionado transversalmente ; *r*, racimillo de ascos ; *s*, asco microsporífero ; *t*, asco macrosporífero ; *u*, pelos externos de los esporocarpios ; *v*, tejido perenquimático de la pared del asco ; *x*, microsporas ; *z*, anteridios ; *y*, macróspora evolucionada ; *j*, macróspora madura ; *k*, peristomio de la macróspora, visto de arriba.

Las macrósporas en su juventud son globosas (45-50 μ de diám.) transparentes y llenas de protoplasma groseramente granuloso, pero creciendo toman una forma elíptica que se vuelve levemente trasovada con la edad, perdiendo su transparencia y desarrollando en la extremidad menos obtusa una especie de pezoncillo corto y obtuso, provisto de una corona de pelillos protoplásmicos que casi simulan un peristomio; más tarde alrededor de la macróspora se forma un angosto halo, que no tarda en segregar una gruesísima capa gelatinosa, abierta en forma de embudo en la parte correspondiente al pezoncillo o peristomio de la macróspora; esta capa gelatinosa e hialina ofrece un gran número de arrugas muy finas, radiales, que no alcanzan su peri-

feria; la macróspora madura, sin halo mide de 300 a 500 μ de largo × 300 μ a 400 μ de diámetro; los globos protoplásmicos de ella, internos, mayores bajo la acción de la tintura de yodo toman color morado, permaneciendo los más pequeños, y más numerosos, incoloros o levemente amarillentos; el pezoncillo de la macróspora mide de 50 a 80 μ de largo con un diámetro mediano de 40 a 70 μ; los pelillos peristomáticos tienen un largo de 60 a 100 μ y un diámetro de 1 μ; el halo primario que envuelve a la macróspora tiene un espesor de 30 a 50 μ y la envoltura gelatinosa secundaria suele alcanzar de 350 a 400 μ de espesor.

Las micrósporas se hallan en los ascos microspóricos, al principio agrupadas en colonias irregulares y con la edad quedan libres y entremezcladas, pudiendo avaluarse en 800 a 1000 para cada asco; su forma es globosa, de 4 a 7 μ de diámetro, a veces lisas y a veces con unos surquitos rudimentarios, superficiales, espiraleados y provistos de una corta colilla, igual a su diámetro, filiforme y casi en tirabuzón; no tardan en perder esta colilla y en el punto donde se hallaba adherida se forma una pequeña depresión, apareciendo entonces más o menos arriñonadas; son siempre incoloras, compactas, homogéneas y por la acción de la tintura de yodo toman un color rojo-púrpura, volviéndose opacas.

Concluída esta exposición de mis observaciones sobre el tipo platense, pasaremos a discutir algo sobre su clasificación.

Antes de todo hay que protestar contra todos los autores que se ocuparon de este género por sus descripciones mal hechas, incompletas y a veces hasta falsas.

En América se conocen dos especies:

I. *Pilularia americana* A. Br., caracterizada por hojas *algo más delgadas* que la de la P. *globulifera* L. (nótese que en ningún autor se halla indicado el diámetro de las hojas de esta última especie); por pedicelo corto arqueado (no se indica dónde se adhiere al esporocarpio); por esporocarpios de 2,25 a 3,50 mm de diámetro, 2 a 4 loculares, pero lo más a menudo 3-loculares, conteniendo cada lóculo 10 a 15 ascos (¿ macrospóricos solamente o comprendiendo también los microspóricos ?); por macrósporas no enangostadas al medio.

El tipo de esta especie ha sido hallado cerca de Santa Bárbara, en California, y se pretende que la especie P. *valdiviana*

Phil. sea sinónimo a pesar de atribuirle Philippi esporocarpios 4-loculares y pedicelos más largos que los esporocarpios.

II. *Pilularia Mandoni* A. Br., la cual se caracterizaría por hojas más bien achatadas (no sé si el autor habrá tenido, para describir el tipo, ejemplares en líquido conservador, pues en seco habría sido imposible saber si tales hojas fueran cilíndricas o más o menos aplastadas); por pedicelos arqueado-ascendentes, de 3,5 a 4,70 mm de largo (no se dice si son mayores o menores del diám. de los esporocarpios), inseridos en el mismo centro de la parte inferior del esporocarpio; por esporocarpios exactamente iguales a los de la *P. globulifera* y por lo tanto de 3,5 mm de diámetro y siempre cuadriloculares; por cada lóculo conteniente de 15 a 20 ascos (¿en total o sólo macrospóricos?); por macrósporas ovoides, pero sin indicar si son enangostadas o no en su parte ecuatorial (aunque pudiera suponerse que fueran enangostadas, pues se comparan tácitamente a las de la *P. globulifera).*

Esta especie se indica como originaria de la región alpina, 5300 metros sobre el mar, de Bolivia; a la misma, Hieronymus refiere los ejemplares hallados por él en Sierra Achala, en la Argentina, pero de los cuales no sabemos nada por haberlos extraviado el mismo descubridor.

Estudiemos ahora, comparativamente, los ejemplares coleccionados en La Plata.

Estos ofrecen un rizoma que no podemos saber si será más grueso o más delgado que el de la *P. globulifera* (porque los autores no mencionan el diámetro del de esta última); no podemos tampoco saber si dicho rizoma será más grueso o más delgado de la *P. americana,* porque los autores comparan el de ésta con el de la *P. globulifera*. Las hojas de los ejemplares platenses son completamente cilíndricas y sólo algo achatadas cuando jóvenes en la parte enroscada, por lo tanto, no tenemos carácter diferencial ni con la *P. americana* ni con la *P. Mandoni;* la longitud de estas hojas es muy variable desde 20 a 60 mm: entre estos dos extremos quedan comprendidas tanto las de las *P. americana* (hojas de 30 a 60 mm. de largo) como de la *P. Mandoni* (hojas de 25 a 45 mm); por el diámetro carecemos en absoluto de punto de orientación, pues faltan del todo datos en los libros de los autores.

Los pedicelos de los ejemplares platenses varían de 3 a

5 mm de largo por 200 ó 250 μ de diámetro, superando siempre el diámetro de los esporocarpios, siendo rectos o ligeramente arqueados y descendentes; por este órgano, entonces, se aparta de la *P. americana* que los tiene cortos y arqueados y de la *P. Mandoni* que los tiene arqueado-ascendentes, aunque concorde por su longitud.

Por la inserción excéntrica del pedicelo sobre el esporocarpio se apartaría de la *P. Mandoni,* que parece lo tenga absolutamente central; en cuanto a este carácter carecemos de datos referentes de la *P. americana.*

Los ejemplares platenses tienen siempre sus esporocarpios cuadriloculares no coindidiendo, por lo tanto, con la *P. americana* que los tiene lo más a menudo triloculares; las macrósporas de los tipos platenses son trasovadas sin constricción ecuatorial, alejándose de la *P. americana* que los tiene subglobosas pero también no estranguladas; no tenemos datos de comparación para la *globulifera.*

Entonces, por las aclaraciones que anteceden, los ejemplares platenses no pueden pertenecer a la *P. americana,* pues tienen pedicelos largos más o menos rectos, por lo general descendentes, esporocarpios siempre 4-loculares y macrósporas marcadamente elíptico-trasovadas.

Por el momento, entonces, referiremos nuestros ejemplares con alguna duda aún a la *P. Mandoni* A. Br., a pesar de que se aparten bastante de esta especie por sus hojas bien cilíndricas, tal vez más largas, por sus pedicelos casi derechos descendentes y, sobre todo, por la adhesión excéntrica de sus esporocarpios. Los botánicos venideros que puedan disponer de buenos ejemplares de comparación de las diferentes especies, resolverán el problema de si se trata de una única especie o de dos diferentes.

2. **Scleropoa rigida** (Kth.) Grsb.

Hab. Frecuente y hasta abundante entre el balasto de conchilla que cubre la vía del ferrocarril del Sur entre Berazategui y Pereyra, veranos 1916-19.

3. **Herreria montevidensis** Klotzsch = Knth., Enum. plant. V, página 293.

Hab. No es rara en los matorrales ribereños cerca de Palermo,

Buenos Aires, 1880-84, y entre Punta Lara y Santiago, La Plata, 1885-915.

Obs. Me admira que esta planta no figure en la *Chloris platensis* del doctor Hicken, pues me acuerdo que casi abundaba en la confluencia del arroyo Maldonado con el Río de la Plata; los ejemplares que existen aún en el Jardín botánico de la Facultad de agronomía y veterinaria de La Plata, fueron traídos de los Talas. Las plantas prosperaban admirablemente y florecían y fructificaban todos los años.

4. **Rumex bonariensis** Campd.

Hab. Planta muy común en todos los pajonales del Río de la Plata, donde vive asociada a las grandes cardas (*Eryngium* sp.), a las pajas (*Zizaniopsis* sp.), a las cortaderas (*Scirpus* sp.); la he coleccionado en las islas del Ibicuy, en los alrededores de San Isidro, de Buenos Aires, de Quilmes, de Punta Lara, en la Isla Santiago y hasta en los pantanos cerca de La Plata y de la Magdalena.

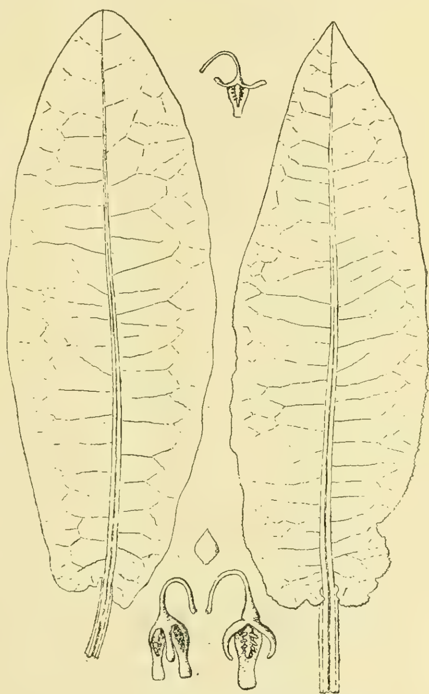


Fig. 2. — *Rumex bonariensis* Campd.

Obs. Lapathum; perennis; radice primaria palari et secundariis subcarnosulis, primo albidis, serius fuscis, intus semper flavicantibus; caule initio erecto simplice, virescente vel rubicundo, glaberrimo inermi, nodis parum tumidis, internodiis cylindraceis elongatis non v. vix striatis, ramoso, saepius farcto; foliis ad nodos solitariis, infimis aproximatis, superis plus minusve remotis, supremisque denuo satis confertis, ochreis majusculis membranaceis per aetatem frustulatim evanescen-

tibus, petiolis subcylindraceis erectiusculis in foliis infimis limbos superantibus, in caulinis parum brevioribus herbaceis saepius viridibus, non v. vix longitudinaliter striolatis, limbis herbaceis viridibus pinnatinerviis lanceolatis vel subpanduratis apice rotundatis vel acutiuscule obtusatis basi inaequilateraliter cordato-auriculatis, margine superne laevissimis integerrimis, ceterum minute undulato-subcrispulis, parenchymate homogeneo compacto efformatis; racemis paniculatis acrogenis, foliatis; axi primario leniter flexuoso erecto, secundariis binatis vel ternatis patulis saepius simplicibus; verticillastris confertis multifloris; floribus nutantibus mediocribus viridibus vel rubicundis; pedicellis prope basin articulatis sursum trigonis incrassatulisque; tepalis externis anguste linearibus obtusis integerrimis; internis elongato-ovatis longioribus apice rotundatis retusisve, margine integris vel obsoletissime crenulatis, dorso callo lineari crassiusculo saepius pinnatim costulato ornatis; achaenio acutissime trigono utrimque acuminulato faciebus nitentibus laevissimis castaneis.

Esta especie podría perfectamente considerarse como nueva y desconocida, pues no coincide con ninguna de las que se hallan descritas en la monografía de las Polygonaceae del tomo XIV del *Prodomus* de De Candolle ni en otros trabajos posteriores: sin embargo, en la monografía de Campdera se halla descrito muy lacónicamente un *Rumex bonariensis* Camp., cuyo habitat se especifica *In paludosis Bonariae* (Commerson); esta misma planta se cita también en Martius, *Flora brasiliensis*, en la página 11 del tomo XIV; por fin se halla indicada también en el De Candolle, loc. cit.

El doctor Hicken, en su *Chloris platensis*, menciona también tal especie en la página 83, bajo el número 370, agregando:

« Según Commerson, fué hallada en lugares pantanosos de Buenos Aires. Las descripciones son tan imperfectas que esta especie es considerada como dudosa. »

Según parece, por lo tanto, ni el doctor Hicken ni otros botánicos o coleccionistas han hallado hasta ahora ninguna especie de *Rumex* que pueda corresponder al tipo de Commerson.

Por tales consideraciones y para evitar de crear nuevas especies y más porque se trata de un tipo totalmente paludícola característico y bien distinto de todos los demás conocidos, me inclino a bautizar la especie, cuyo dignóstico encabe-

za estas líneas, con el nombre de *Rumex bonariensis* Campd., a pesar de no poder afirmar matemáticamente que se trate de esa misma especie.

Esta planta, como acabo de indicar, es bastante frecuente en los pajonales donde alcanza, a veces, la longitud de hasta tres metros.

La raíz principal sólo se puede observar en las plantitas brotadas de semilla; en naturaleza es muy difícil encontrarla entre la maraña en que crece y más aún porque los tallos de cierta edad sólo ostentan raíces secundarias adventicias; dicha raíz primaria, pues, sólo la he observado en el primer año en individuos cultivados en macetas, expresamente, en mi casa, teniendo entonces forma pivotante cilíndrica, de 20 a 40 cm de largo y de 1 a 2 cm de diámetro en la base, bastante carnosa, casi como la de las zanahorias, provista de raicillas secundarias bastante escasas y robustas las superiores, pero que van disminuyendo de tamaño y aumentando de número hacia la extremidad inferior del eje primario.

Las raíces secundarias o adventicias que suelen nacer en mechones en la mayoría de los nudos inferiores de los tallos ya viejos, tienen la misma forma, tamaño y consistencia de la raíz primaria.

Todas estas raíces, en la juventud, son filiformes y blanquecinas, después van engrosando paulatinamente y adquieren una forma cilíndrico-cónica, al mismo tiempo que van tiñéndose de color ocre pálido en la superficie externa, color que se vuelve castaño sucio o casi negro con la edad; seccionando una de estas raíces maduras, muestra un color amarillento de zanahoria y una estructura compacta bastante homogénea, sin médula ni rayos medulares bien visibles, pero que ofrece un cilindro central que se desprende con facilidad de una gruesa capa cortical o cáscara de 1 a 2 mm de espesor; esta pulpa radical cortada con cuchillo lo mancha de azul negro, denunciando en ella la presencia de un tanino; esta misma pulpa radical, masticada produce una sensación áspera en la lengua y un sabor acídulo acompañado de amargo persistente en la garganta.

Los tallos de la planta, como he dicho, parece que pueden vegetar por varios años seguidos, alcanzando entonces largos notables entre 1 y 3 metros; en la parte inferior generalmente

se acuestan desde el primer año en el barro permaneciendo simples y echando numerosas raíces adventicias de los nudos que se hallan enterrados o recostados en la hojarasca y barro del pajonal; la parte superior de dichos tallos se endereza verticalmente, apoyándose en las demás plantas que forman el pajonal, permaneciendo a veces simples y a veces produciendo unas cuantas ramas secundarias alternas y más o menos verticales; tanto el tallo principal como las ramas son siempre cilíndricos, hallándose constituídos por internodios de 10 a 20 cm de longitud, limitados por nudos anulares más o menos hinchados; se observa, por lo general, que los internodios inferiores son más delgados que los medianos, pues sólo miden de 1 a 1,50 cm de diámetro, mientras los superiores pueden alcanzar hasta 3 cm; todas las partes del tallo, aunque bastante rígidas, son realmente frágiles, rompiéndose con facilidad; su superficie externa es siempre lisa, lampiña y más o menos lustrosa, verde o rosada en las partes tiernas, de color pardo o castaño obscuro en las partes más viejas; en el interior los tallos están formados por una capa exterior libero-leñosa de 1 a 2 mm de espesor, que en las partes jóvenes ofrece de 15 a 30 manojos o cordones vasculares longitudinales; la parte interna de estos canutos se halla completamente rellena de un tejido medular compacto, homogéneo, carnoso, blanquecino o verdoso en la juventud, amarillento sucio, con la edad; en la extremidad tierna de los tallos y de las inflorescencias, la pulpa medular ofrece una cavidad cilíndrica hueca central de 0,50 a 2 mm de diámetro, interrumpida a la altura de cada nudo.

Las hojas se hallan, generalmente, en la extremidad de los tallos y de las ramas, pues desaparecen muy pronto en las partes viejas dejando como rastro, solamente, la cicatriz al rededor de cada nudo y unos restos de las ócreas; estas hojas son solitarias en cada nudo y generalmente enderezadas y verticales, durando una estación.

Las ócreas juveniles tienen una forma lineal muy alargada, pudiendo alcanzar de 10 a 20 cm de longitud; su forma entonces es la de un tubito achatado, con un diámetro de 5 mm por 2,50 mm de espesor, completamente cerradas, incluyendo por completo la hojuela axilar, siendo membranosas blandas, casi transparentes, verdosas o rosadas; con la edad se abren casi

longitudinalmente hacia el lado del pecíolo de su hoja, tomando entonces el aspecto de una membrana más o menos plana, semitransparente, recorrida por 10 a 20 nervesillos longitudinales, poco visibles, blanquecinas al principio, más tarde de color rojizo, no tardando en desaparecer rompiéndose en fragmentos irregulares.

Los pecíolos de las hojas son derechos, bastante verticales, en las primeras hojas de las plantitas mucho más largos que sus láminas, en las demás siguientes del tallo son más cortos, alcanzando tan sólo a medir tres cuartos o cuatro quintos de la longitud total de dichas láminas; su tamaño es, por lo tanto, de 20 a 30 cm de longitud con un diámetro de 4 a 8 mm; su naturaleza es herbácea bastante rígida; ostentan una forcasi cilíndrica, algo deprimida en su cara ventral, especialmente en la base, siempre rellenos en el interior y siendo de color verde, a veces rosado; estos pecíolos mirados con atención muestran, debajo de la epidermis, de 10 a 20 cordoncillos longitudinales verdes, lisos, alternados con otros surquitos donde aparecen diminutas y numerosas puntuaciones estomáticas.

Las láminas herbáceas y verdes, examinadas contra la luz, resultan formadas por un parénquima homogéneo y compacto, sin interrunpciones ni puntos transparentes; tienen una nervadura central robusta, acompañada a cada lado por 20 a 25 nervesillos secundarios que se apartan en un ángulo de más o menos 45 grados; la vernación es revoluta; la consistencia, en las plantas jóvenes, es más bien blanda, siendo entonces más delgadas; por el contrario, en las plantas adultas las láminas resultan algo más espesas, más rígidas y firmes; la forma general es alargado-elipsoidal, pudiendo hallarse la parte más ancha en la mitad superior (subpanduriformes) o en la mitad inferior (sublanceoladas); el ápice es siempre redondeado muy obtuso en las hojas inferiores, relativamente agudo en las superiores; la base es siempre más o menos acorazonada con las dos aurículas o lóbulos bien marcados, obtusamente redondeados, de los cuales el derecho (visto de la parte ventral) se adhiere al pecíolo generalmente en un punto mucho más bajo que el izquierdo; el borde de las láminas en las hojas inferiores nuevas es totalmente entero y liso, mientras que en las adultas el margen de la parte superior permanece entero y

liso, mientras el de la inferior es todo levemente encrespado; el tamaño de las láminas es muy variable, pues en las plantitas jóvenes suelen medir más o menos 15 cm de largo por 5 cm de ancho, mientras las de las de los tallos adultos y en las partes superiores pueden alcanzar de 25 a 40 cm de largo por 8 a 12 cm de ancho.

Las inflorescencias aparecen desde el fin del mes de octubre y duran hasta febrero; las primeras nacen en la extremidad de los tallos principales o más viejos y las sucesivas rematan las ramas secundarias y terciarias, siendo generalmente bastante grandes, variando de 10 a 30 cm de longitud y ofreciendo forma bastante irregular; todas ellas se hallan constituídas por un eje primario levemente flexuoso acodado, que en cada codo o nudo lleva una hoja más o menos rudimentaria, sentada o casi; en el axila de cada una de estas hipsofillas se desarrollan de 1 a 3 ramitas, generalmente simples, que ofrecen de 4 a 15 nudos sucesivos; cada nudo lleva una corona de flores dispuestas lo más a menudo en forma de medio anillo hacia la parte externa y constituída cada una por 10 a 15 elementos florales; tanto el raquis primario como los secundarios son más o menos tetrágonos o pentágonos recorridos longitudinalmente por 10 a 15 costillitas o nervaduras longitudinales; en la juventud son tiernos y más o menos rojizos pero con el tiempo se vuelven semirígidos y verdes y, por último, al madurar el fruto, se secan tomando una consistencia semileñosa y un color pardo obscuro sucio.

Los elementos florales de cada nudo se hallan muy apretados y cada uno de ellos está formado por un delgado pedicelo, de 2 a 5 mm de largo, que en su tercio inferior o basal muestra una articulación y su parte superior encorvándose para afuera y para abajo lleva una flor hermafrodita; dichos pedicelos son sumamente delgados en su parte posterior, engrosándose paulatinamente y tomando una forma triangular hacia la flor.

Cada flor, siempre cabizbaja, está formada por seis sépalos verdes, membranosos, delgados, dispuestos en dos verticilos; los tres externos son más angostos y más cortos midiendo 3 mm de largo por 1 mm de ancho, lineales de punta obtusa con una sola nervadura muy delgada mediana y bordes muy enteros, hallándose al abrirse la flor doblados en arco hacia

afuera y hacia arriba y a la madurez del fruto, por el contrario, arqueados hacia abajo y adentro; los tépalos internos, rectos y connivente, tienen forma ovalado-triangular con punta muy obtusa rodondeada o levemente escotada, con bordes enteros, que sólo por excepción a veces ofrecen uno que otro dentículo poco marcado; la cara externa de cada uno de estos sépalos internos está adornada de un callo longitudinal lineal más corto de un tercio, blanco en la flor y adornado con 4 a 5 pequeñas arrugas transversales en cada lado, de color acanelado y más o menos liso al tiempo de la fructificación; ellos miden de 5 a 6 mm de largo por 0,50 a 0,75 de ancho.

El aquenio maduro es pirámido-ovalado, triangular, midiendo 3 mm de largo por 2 mm de ancho, con aristas muy cortantes, terminando en ambos extremos agudamente y ostentando las tres caras algo convexas de color avellana rojizo, con superficies muy lisas y bastante brillantes.

5. **Atriplex platensis** Speg. (n. sp.)

Diag. Euatriplex, pentliopsis, monoica, herbacea, annua, saepius tota cinereo-pruinulosa, prostrato-adscendens, plus minusve dense ramosa, caulibus primo acute pentagonis serius teretibus, internodiis elongatis, foliis saepius alternis, infimis et mediis hastato-triangularibus margine integerrimis v. obsolete undulato-subdentatis, supremis anguste lanceolatis crassiuscule membranaceis v. subcarnosulis, ad epiphyllum per aetatem glabratis virescentibusque, basi truncatis v. leniter subcuneatis, petiolo 3-5-plo breviore suffultis, inflorescentiis acrogenis simplicibus v. ramosis, e glomerulis fere globosis sessilibus basi ♀ superne ♂ compositis, thecis fructiferis dense congestis saepius hastato-triangularibus sessilibus, rarius ovato-triangularibus subpedicellatis, valvis crassiusculis carnosulis enerviis fere omnino liberis, margine integerrimis apice obtusiusculis v. acutiusculis rotundatis dorso absoletissime subcarinato-convexulis plus minusve papuloso-cinereis, laevissimis v. rarius obsolete 2-tuberculatis, seminibus lenticularibus margine acute rotundatis, testa nigra laevi nitidula, embryone annulari radicula infera descendente donato.

Hab. Común en los terrenos algo húmedos más o menos salados tanto estuáricos como mediterráneos de toda la República Argentina desde Carmen de Patagones hasta Mendoza, Jujuy,

Chaco y Corrientes; abunda también en la República Oriental del Uruguay.

Obs. Especie confundida hasta ahora con el *Atriplex hastata* L. y bajo este nombre citada por varios autores empezando por A. P. De Candolle (Pródr. vol. XIII, 2°, pág. 94), inducidos en error por la variabilidad del tipo europeo, especialmente disponiendo tan sólo de los ejemplares secos de los herbarios.

Abrigando desde mucho tiempo duda sobre tal determinación al pasar en Europa los veranos de 1912-13-14, no olvidé de recolectar y estudiar las diferentes especies y variedades afines del *Atriplex hastata* L., convenciéndome entonces que se diferenciaban absolutamente de la planta sudamericana que yo había citado bajo tal denominación (*Apuntes fito-agrológicos de La Plata,* pág. 17, n° 112, La Plata, 1899. — *Apuntes sobre los Cachyuyos o Chaparros,* pág. 4, Buenos Aires, 1899) y que tanto abunda en ciertos parajes de los al rededores de La Plata; de regreso aquí no olvidé de ocuparme de este vegetal, confirmándome en la certitud de que el vegetal sudamericano era una especie autónoma bien definida y diferente de los tipos gerontógeos, cuyos ejemplares había traído en abundancia.

La *lampilla* (nombre vulgar de esta planta) argentina se diferencia de su pariente europeo por estar recostada en el suelo, por su ramificación abierta y abundante, por su coloración general ceniciento-glauca, por sus ramas netamente pentágonas, por sus hojas más carnosas, de orejas menos pronunciadas y obtusas, por las brácteas de sus frutos jugosos sin nervaduras dorsales ni dientes marginales y de punta más obtusa y, por fin, por la raicilla del embrión inferior y dirigida hacia abajo: es planta anual casi totalmente herbácea, menos en la base del tallo y ramas inferiores que suelen lignificarse con la edad; que germina entre agosto y octubre, permaneciendo pequeña y endeble hasta principio de diciembre para entonces efectuar un brusco y rápido crecimiento durante los meses cálidos del verano, fructificando en febrero y marzo, y muriendo con las primeras heladas de mayo y junio. Todas las partes jóvenes son bastante jugosas, algo rígidas, pero al mismo tiempo frágiles cuando se busca de doblarlas: la coloración general, pero especialmente de las partes más tiernas, es cenicienta, plateada o azulada que se vuelve verdosa con la edad por la caída del pulvísculo escamoso que formando velo cubre toda la plan-

ta: con frecuencia, especialmente en la época de la maduración los frutos los tallos, las brácteas pericárpicas y a veces también los ápices de las hojas, toman un tinte rosado o vinoso más o menos intenso. La raíz pivotante bastante derecha y larga (7-15 cm largo por 3-8 mm diám.), de eje leñoso con envoltura subcarnosa blanquecina, algo nudosa, produce varias (de 5 a 8) raíces secundarias casi horizontales, ligeramente flexuosas (10-14 mm largo por 0,5-1 mm diám.); el tallo central o primario por lo general enderezado (25-75 cm largo por 3-8 mm diám.) produce en su base de 4 a 12 ramas casi por pares opuestos poco distanciados que se extienden radialmente sobre el suelo, encorvándose hacia arriba tan sólo en su tercio extremo; tanto el eje central como las ramas secundarias ofrecen ramificaciones más o menos abundantes según las condiciones edáficas de que disfruta el individuo; todas las ramas y ramitas son clara y agudamente pentágonas y sus caras están recorridas por un cordón mediano más o menos visible, con la edad se vuelven casi completamente cilíndricas y leñosas: los internodios son siempre bastante largos pero muy variables en la misma rama. Las hojas son a veces aparentemente opuestas pero por lo general alternas, sostenidas por pecíolos de 3 a 5 veces más cortos que sus respectivas láminas, semicilíndricos al dorso, planos o ligeramente canaliculados al vientre: las láminas de las hojas inferiores y medianas son hastado-triangulares (3-8 cm largo por 1,5-4 cm ancho) con una nervadura central primaria y una basal secundaria a cada lado divergente, simple o bífida, casi sólo visibles por transparencia: la base de la lámina es tronchada levemente cuneiforme hacia su confluencia con el pecíolo, con los ángulos externos algo prolongados en oreja obtusa horizontalmente y no siempre: las márgenes enteras casi rectas o a veces levemente onduladas o con uno o dos anchos dientes poco marcados: el ápice es a veces redondeado a veces más o menos agudo; las hojas superiores son lanceoladas (3-5 cm largo por 5-15 mm ancho) de base redondeado-cuneada, sin orejas, enteras y agudas; todas las láminas son jugoso-membranosas, a veces delgadas y flexibles, a veces bastante carnosas (1 mm espesor) y entonces muy frágiles; en los terrenos menos salados las hojas resultan más delgadas y menos pulverulento-cenicientas, mientras con el aumento de la salobrez del suelo aumenta el espesor y carnosi-

dad de las hojas. Las inflorescencias aparecen rematando la extremidad del tallo principal y de las ramas, siendo a veces simples espigas a veces panijuelas más o menos ramosas, formadas por glomérulos casi globosos (25 mm diám.) de pequeñas flores unisexuales proterandras anemófilas (tal vez a veces entomófilas también siendo visitada a menudo por gruesas moscas): en las inflorescencias en panijuelas las ramas inferiores de ellas llevan en la base una hipsofilla: los glomérulos florales son sentados y constan de 3 a 30 flores ebracteoladas también sésiles: los glomérulos inferiores paucifloros por lo general son simplemente femeninos, los medianos de flores numerosas (10-20) tienen de 1 a 5 flores basales femeninas y las demás apicales masculinas, los glomérulos superiores multifloros (20-30) son todos masculinos; las flores masculinas de botón globoso-deprimido casi lenticular, llevan 5 sépalos verdes o morados pulverulentos al exterior, lampiños, elípticos, bastante agudos y 5 estambres episépalos de filamentos delgados, largos, blanquecinos y anteras dídimas cortas, amarillas o rosadas, faltando en absoluto todo rudimento de ginéceo; las flores femeninas son todas isomorfas, formadas por dos brácteas hastado-triangulares foliáceo-subcarnosas de color verde-glauco obscuro más o menos pulverulento cenicientas, de ángulos laterales obtusos y punta apical también bastante roma que contienen un ovario 1-locular y 1-ovulado, llevando un corto estilo dividido en dos estigmas más largos y muy delgados. Los frutos están formados por las dos brácteas florales más o menos aumentadas (2,5 = más frec. 3-5 = 10 mm largo por 2,5 = más frec. 3-4 = 8 mm ancho), hastado-triangulares, libres entre sí y tan sólo entresoldadas en su misma base, de ápice agudo o redondeado, foliáceo-subcarnosas, nunca coriáceas, de bordes muy enteros obtusos, de color verde-azulado obscuro o vinosas, con pruinulosidad a veces abundante, a veces casi nula: las superficies externas de las brácteas son planas o ligeramente convexas, por lo general lisas, pero algunas veces suelen ofrecer un tuberculito conoideo más o menos desarrollado a cada lado de la línea mediana cerca de su base: las brácteas de las flores de las inflorescencias inferiores son mayores de las demás, y a veces hasta muy grandes y entonces algo pediceladas y más bien ovaladas: entre las brácteas se halla el utrículo membranoso, delgado, sentado, rematado por

el estilo y estigmas persistentes, lampiño: la semilla es siempre vertical y lenticular (generalmente de 1,5 mm diám. por 0,5 esp., pero en los frutos mayores puede medir hasta 3 mm diám. por 0,75 esp.) de márgenes obtusas, cubierta de una cáscara negra, lustrosa, lisa, conteniendo un albumen farináceo blanco, central, circundado por el embrión anular: este embrión tiene la extremidad de la raicilla y el ápice de los cotiledones dirigidos hacia abajo y en contacto con la base del utrículo, lo que separa a esta especie de *Atriplex* de todas las demás especies, las que, según los autores, todas tienen el ápice de la raicilla ascendente o semiascendente.

Parece que podría servir como forrajera halófila, pues la he visto comer, con fruición, por vacunos y caballares.

6. **Odontocarya tamoides** Miers = Miers, Contr. to Bot. vl. III, pg. 63.

Hab. Al borde de los bosques en Pampa Grande, provincia de Salta, Argentina, enero 1897, y en los cercos de los alrededores de Asunción, octubre 1919.

Obs. En el verano de 1896-97, herborizando en la estancia del doctor Indalecio Gómez, en los matorrales del bosque que reviste las faldas del cerro llamado Pirrhua del Sol, encontré una enredadera desconocida que, desgraciadamente, estaba sólo en fruto, por lo cual no pude llegar a determinarla, pasando a descansar entre las hojas de mi herbario hasta mejor oportunidad. En la primavera de 1919, recorriendo los alrededores de la Asunción, topé otra vez con la misma planta, pero esta vez estaba en flor, lo que me permitió reconocerla rápidamente correspondiéndole el nombre que encabeza estas líneas.

Se ve, pues, que el área de dispersión geográfica de esta Menispermacea es muy amplia, no siendo sólo inquilina del Brasil sino que es también endémica del Paraguay y de la región norte de la República Argentina.

7. **Abutilon Johnsoni** Ekman = Ekman, Columniferenflora von Misiones, pg. 22, fg. 4.

Hab. Muy común y abundante en los campos y a lo largo de los caminos en la Asunción del Paraguay, por los años 1919-20.

Obs. Parece increíble que esta especie tan vulgar y abundante en la localidad indicada, haya hasta ahora escapado a las in-

vestigaciones de los numerosos botánicos que visitaron el Paraguay; eso se debe a que la planta, con harta frecuencia, es cleistógama y resultando, por consiguiente, raras sus flores, por el aspecto y las hojas se confunde fácilmente con las *Sphaeralcea* con las cuales a menudo se halla mezclada.

8. **Draba australis** Hk. f. = *Draba argentina* Speg., Contr. Flor. Ventana, n. 10.

Hab. En el césped de la plazoleta de la intersección del boulevard 60 y de la calle 19, La Plata, septiembre 1816 y agosto 1918.

Obs. Planta que debe ser de vasta difusión en las praderas de la provincia de Buenos Aires, pero, por su pequeñez y fugacidad, difícil de poderse hallar; los varios ejemplares platenses no se diferencian en absoluto de los oreófilos de Sierra de la Ventana.

9. **Elatine minima** Fisch. & Mey. = Walprs, Repertorium V. pg. 83.

Hab. Frecuentes en los charcos persistentes y poco hondos de las praderas de los alrededores de La Plata, verano 1914-19.

Obs. Plantita que debe ser bastante difundida en toda la provincia de Buenos Aires, pero que siendo relativamente difícil de ver, por vegetar mezclada y escondida entre las varias otras esencias paludícolas, pasa con facilidad desapercibida.

Los ejemplares platenses hasta que permanecen tapados por el agua, ofrecen un color verde normal, pero cuando ésta viene a escasear y quedan en seco, todas sus partes se tiñen de colorado más o menos subido; las ramitas, casi cilíndricas, son rastreras y radicantes, pudiendo alcanzar hasta 3 ó 4 cm de largo por 1 a 1,5 mm de diámetro, con internodios de 5 a 10 mm de largo, semitransparentes con 10 cordones longitudinales, fibrovasculares, delgados y opacos; las hojas bastante carnosas son más o menos elípticas (5-6 mm largo por 3-4 mm ancho) en la juventad ligeramente ovaladas, en la vejez levemente trasovadas o casi orbiculares, de bordes muy enteros, redondeadas y obtusas al ápice, posteriormente más o menos cuneiformes y prolongadas en pecíolo chato, ancho y corto (1-1,5 mm largo por 1 mm ancho) adornado en la base y a cada lado por una estipulilla ovalado-orbicular cuspidada (1 mm largo por 0,5-0,75 mm lat.) entera, casi hialina, que desapare-

ce bien pronto; las flores nacen solitarias en las axilas de las hojas, son sentadas y globosas (1-15 mm diám.) trimeras, al principio verdes, más tarde blanquecinas y, por fin, rojizas, lampiñas, y llevan tres estambres.

Esta especie es muy próxima a la *E. triandra* Schr., de la cual se aparta por sus hojas siempre de bordes rectos muy enteros, que no ofrecen más que la sola nervadura central y aún ésta visible tan sólo en la parte inferior, por el ápice entero (y no escotado) de las mismas y, por fin, por sus flores siempre sentadas. Tal vez pudiera ser la *E. chilensis* Naud., pero los caracteres señalados por los autores para diferenciarla no me parecen suficientes.

10. **Sagina chilensis** Gay = Gay, Fl. chil., t. I, p. 282.

Hab. Abundante y común, a fines de primavera, en los prados húmedos y algo salados de los alrededores de La Plata, en los años 1915 a 1919.

Obs. Especie perteneciente a la sección *Saginella*, hasta ahora confundida con las otras del mismo género que tanto abundan en toda esta provincia; se reconoce, sin embargo, muy fácilmente por su estatura de hasta 5 cm, siempre derecha, por la fina pubescencia, pulverulenta y semiviscosa que cubre todas las partes del vegetal; las flores acrógenas, generalmente llevadas por largos y muy delgados pedicelos, son pentámeras verdes y ostentan 5 pétalos lineares casi filiformes que simulan 5 estaminodios; las cápsulas sobrepasan de un tercio a los sépalos y se abren en 5 ventallas delgadas y lampiñas.

11. **Portulaca Rosae** Speg. (n. sp.).

Diag. Euportulaca; perennis, herbacea, prostrato-diffusa, rosulatim ramulosa, foliis alternis confertiusculis v. relaxatis, omnibus isomorphis, ad apicem ramorum non v. vix subrosulatis obovatis v. spathulatis, apice plus minusve rotundatis deorsum sensim angustatis basi subrotundatis abruptiuscule in petiolo brevissimo productis, patulis, planis v. concaviusculis, ventri non v. vix obsolete sulcatis glaberrimis nitentiusculis, viridibus; axillis omnino glabris; floribus magnis, saepius acrogenis, sessilibus solitariis v. paucis; sepalis binis ovatis acutiusculis glaberrimis non carinatis nec costatis viridibus; petalis magnis purpureis, subdiscoideo-obovatis, sepala triplo

et ultra superantibus, antice obtusissime rotundatis saepeque retusis v. subcordatis, saepe basi macula pallidiore notatis; staminibus irritabilibus petalis triplo brevioribus glabris, filamentis purpurascentibus, antheris flavis; stylo filiformi roseo stamina vix superante, stigmatibus saepius 6, radiantibus velutinis luteis longiusculis coronato; ovario ultra medium libero glabro viridi; seminibus pro ratione majusculis cinereis non nitentibus, tuberculis 3-4-stichis, acutissimis validis hirtis.

Hab. Frecuente en las orillas arenosas de las barrancas del río Paraguay, cerca de la Asunción, años 1919-1920.



Fig. 3. — *Portulaca Rosae* Speg.

Obs. Especie que, cuando carece de flores, se puede confundir fácilmente con la *P. oleracea* L., de la cual se aparta por sus hermosas y grandes flores; creo que sea la misma especie que O. Kuntze clasifica como *P. pilosa* L. var. *fulgens* (Gris.) OK.; no puedo aceptar esta clasificación porque Grisebach dice que su especie está provista de « *tubere napiformi* », órgano de que carecen totalmente los ejemplares paraguayos.

La raíz es pivotante simple o escasamente ramificada, de 6 a 10 cm de largo por 3 ó 4 mm de diámetro, bastante rígida y en la vejez casi leñosa.

El tallo principal desarrolla desde muy temprano varias ramas secundarias en las cercanías del cuello de la raíz, y tanto él como las ramas se inclinan y apoyan en la tierra, levantán-

dose por lo común sólo en la parte apical; tanto el tallo, como las ramas, son cilíndricas, de color verde o rosado pálido, sin engrosamiento apical, midiendo desde 5 hasta 20 cm de largo por 2 ó 4 mm de diámetro.

Las hojas son alternas, bastante numerosas, separadas por internodios cortos en la parte inferior de las ramas (intern. de 0,5 a 3 mm de largo), distanciándose paulatinamente siempre más hacia arriba (intern. de 3 a 15 mm de largo); el tamaño de las láminas es sumamente variable, midiendo las más chicas 8 mm de largo por 5 de ancho y 1 de espesor, mientras las mayores alcanzan hasta 25 mm de largo por 12 a 14 de ancho y 1,5 de espesor; su forma es trasovada o espatulada, ofreciendo el borde anterior más o menos obtuso y a veces hasta ligeramente escotado, mientras hacia atrás son más bien cuneiformes, prolongándose casi insensiblemente en un pecíolo muy corto (1 a 1,5 mm de largo y diám.); tales limbos foliares son planos, o a veces levemente cóncavos en su parte ventral, la cual suele con frecuencia ofrecer un surquito mediano longitudinal muy poco aparente; su color es verde vivo bastante lustroso, que se vuelve a menudo morado en los bordes; examinadas debajo de un lente, muestran una finísima y tupida puntuación estomática en ambas caras, y por transparencia muestran un tejido homogéneo formado por una gran cantidad de vejillas globosas que simulan una delgadísima redecilla. Estas hojas no forman rosetas en la extremidad de las ramas y las pocas que allí existen se hallan separadas de las demás por un internodio sumamente largos de 3 a 6 cm que simula un pedicelo floral.

Las flores nacen solitarias o en grupos de tres o cuatro, generalmente en el ápice de las ramas, rara vez en la axila de las hojas superiores, nunca yendo acompañadas de mechones de vello, que tampoco existe en las axilas foliares; el cáliz está formado por dos sépalos ovalados (de 5 a 8 mm de largo) terminados en punta más o menos obtusa, sin quilla ni costillas ni nervaduras aparentes al dorso y absolutamente lisos y lampiños; la corola, muy hermosa y grande, varía cuando abierta, de 30 a 40 mm de diámetro, y está formada por 5 pétalos sentados, casi discoidales, de color purpúreo intenso, a veces con mancha basal más clara, más o menos cóncavos, de ápice casi acorazonado; los estambres, muy irritables, en número de 40

a 60, son la mitad más cortos de los pétalos, con filamentos rosados y anteras naranjadas; el ovario es libre del cáliz en su mitad superior semiesférico verde liso, terminando en un estilo rosado más largo que los estambres, y rematado por 5 estigmas radiantes, largos, dorados y aterciopelados.

El fruto es un pixidio cartilaginoso lampiño, que contiene de 20 a 30 semillas.

Las semillas son relativamente grandes, pues miden de 900 a 1000 μ diámetro, bastante chatas por los lados, de color gris ceniza, no brillantes y revestidas de puítas cónicas, largas y agudas, con base radialmente arrugada y distribuídas en 4 ó 5 hileras concéntricas.

12. **Portulaca cryptopetala** Speg. frm. *phaenopetala* Sp.

Hab. Cultivada en mi jardín de La Plata, de semillas originarias de Mendoza.

Obs. El verano de 1919 fué lluvioso de un modo excepcional, y ofreció también días numerosos de calores bastante elevados; el invierno había sido relativamente dulce.

En ese invierno las plantas de *P. cryptopetala,* que cultivaba en macetas, en mi casa, no murieron como había sucedido en los años anteriores, así que esta especie que hasta ahora yo había considerado como anual, resultaba por lo contrario (en climas de invierno templado) perenne o a lo menos bisanual; en ese mismo año sucedió también que un gran número de plantitas, tanto de las nacidas en ese año como de las conservadas del año anterior, desarrollaran corolas normales, que que hasta entonces yo no conocía, hecho que había motivado su nombre específico (cf. Speg., *Espig. en el Herb.,* nº 1).

Estas flores chasmógamas medían, cuando abiertas, hasta 20 mm de diámetro; los 5 pétalos eran anchamente trasovados, casi sésiles, superiormente redondeados y muy obtusos, a veces algo escotados, de bordes muy enteros y de color purpúreo violado, con mancha basal rojo negra; los estambres, en número de 60, son la mitad más cortos que los pétalos, con filamentos irritables, lampiños rosados y anteras amarillas pequeñas, pero todas bien desarrolladas y fértiles; el estilo cilíndrico casi filiforme es blanquecino, algo más largo de los estambres, terminado por 5 ó 6 estigmas amarillos o anaranjados, radiantes (de 2 a 2,5 mm de largo), aterciopelados; el ova-

rio no difiere en nada del de las flores cleistógamas descritas en el *l. c.*

Los hechos que acabo de mencionar demuestran la gran importancia que tienen las condiciones climatéricas sobre la duración y el desarrollo de estos vegetales suculentos.

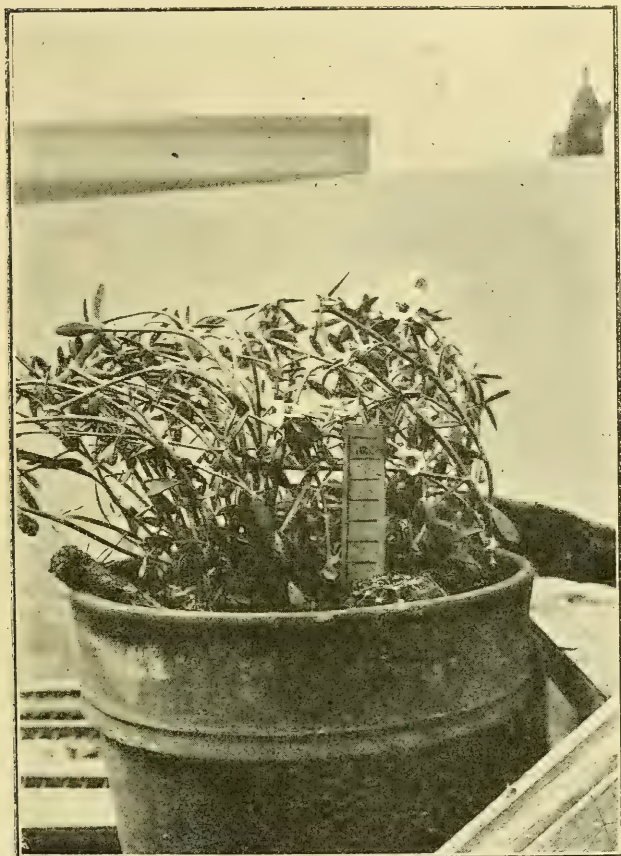


Fig. 4. — *Portulaca cryptopetala* Speg. frm. *phaenopetala* Speg.

Como consecuencia de estas observaciones me vino la duda de que la especie no fuera nueva; repasé por lo tanto las descripciones de todas las especies descritas hasta hoy, pero no he hallado ninguna que coincidiese con mi tipo, a menos que no quisiera admitir que fuera la *P. paraguayensis* OK., que figura en la página 15 de la parte III del *Revisio generum plan-*

tarum, donde se considera como variedad de la *Portulata pilosa* L., variedad descrita allí de un modo tan incompleto, que no me parece que merezca de ser tomada en cuenta.

Examinando detenidamente las semillas, bien maduras de color plateado plomizo brillante (miden de 600 a 700 mm de diám.), se observa que su superficie ofrece de 3 a 4 hileras concéntricas de tuberculitos chatos muy poco pronunciados, irregulares, cada uno de los cuales ostenta 3 ó 4 arruguitas basales que las hacen semejar muchas veces a una pequeña T.

13. **Portulaca simpliciuscula** Mart.

Hab. Muy común en el Paraguay, especialmente en la Asunción y en los pueblos vecinos, floreciendo todo el año.

Obs. O. Kuntze, en su *Revisio generum plantarum,* tomo III, página 15, considera esta especie como una simple variedad de la *P. pilosa* L., opinión que no puedo compartir, pues no hallo semejanza entre estos dos vegetales, ambos tan conocidos para mí.

Los individuos coleccionados en el Paraguay me parecen perennes, pudiendo levantarse hasta 35 cm del suelo, mientras los cultivados en La Plata resultan vivaces, y alcanzan sólo una estatura mucho más limitada entre 15 y 25 cm; la raíz es pivotante cilíndrica, no engrosada (de 7 a 10 cm de largo $\times$ 2 a 4 mm de diám.), con cabellera bastante abundante, subcarnosa y relativamente frágil; el tallo enderezado (con un diámetro de 3 a 4 mm en la parte más gorda) ofrece un cierto número de ramas poco apartadas, alternas, casi tan largas y vigorosas como el eje central, ostentando una coloración variable verde obscura o más o menos morada; las hojas son alargado-elípticas o a veces levemente lanceoladas (de 10 a 20 mm de largo por un ancho de 3 a 7 mm), adelgazadas paulatinamente hacia ambos extremos, terminando en la parte inferior en un cortísimo pecíolo casi cilíndrico (1 mm long.) y en la parte superior en punta, a veces obtusa y redondeada (en las plantas jóvenes y en los retoños radicales las hojas son con frecuencia más bien espatuladas) o a veces casi aguda; su espesor suele variar de 1 a 1,5 mm; son convexas y sin costillas en la cara inferior, planas o con una leve depresión longitudinal mediana en la cara superior; los bordes enteros relativamente agudos; estas hojas, alternas en las plantas normales adultas, varían en nú-

mero de 5 a 12 por cada rama, hallándose separadas una de otras por espacios irregulares de 1 hasta 3 cm de largo; su superficie es lisa, pero debajo de un lente muestran una puntuación muy fina y tupida; su color es verde o más o menos rojizo, especialmente hacia la punta, y levemente lustroso; la axila



Fig. 5. — *Portulaca simpliciuscula* Mrt.

de cada hoja lleva un mechoncito de pelos largos y delicados blancos, que resultan a veces más cortos y a veces más largos de su hoja.

Todas las ramas enderezadas terminan algo engrosadas (5 a 7 mm diám.), llevando como una corona apical de 5 ó 6 hojas florales (15-20 mm larg. × 4-5 mm ancho) sentadas, ensanchadas y membranosas en la base, donde crece abundante vello,

tres veces más cortos que ellas, circundando de 5 a 6 flores sésiles.

Estas flores, que se abren sucesivamente, miden, cuando abiertas, las del tallo principal hasta 15 mm de diámetro, y las de las ramas secundarias sólo 8 a 9 mm diámetro, estando formadas por 2 sépalos absolutamente lampiños y sin quilla, de color verde pálido, enderezados, cuspidados, triangular-ovalados, de 6 a 7 mm de largo por 3 ó 4 mm de ancho, terminados en punta aguda rojiza inclinada hacia afuera.

La corola está constituída por 5 pétalos discoideo-trasovados (6-12 mm de largo por 4-8 mm de ancho), sostenidos cada uno por una uña muy corta y superiormente por lo común algo escotados con un pico bastante largo y agudo; su color es amarillo pálido, a veces con una mancha algo más subida en el centro de su base; los estambres, en número de 25 a 45, tienen filamentos lampiños, blancos amarillentos y anteras amarillas, siendo la mitad más cortos que los pétalos; el estilo cilíndrico blanquecino equipara los estambres y termina en 5 estigmas aterciopelados, radiantes y amarillos.

El ovario, libre del cáliz en su mitad superior, afecta una forma casi hemisférica, siendo lampiño y verde; el fruto es un pixidio que contiene de 20 a 30 semillitas arriñonadas (de 500 a 600 μ de diám.), de color plomizo obscuro, muy poco lustrosas, adornadas por pequeñas papilas semiesféricas obtusas de de color plateado brillante, dispuestas en 4 ó 5 hileras concéntricas.

14. **Portulaca Amilis** Speg. (n. sp.)

Diag. Euportaluca; perennis; herbacea, postrato-diffusa, dense ramulosa, foliis alternis saepius confertiusculis, omnibus isomorphis, ad apicem ramorum stellatim rosulatis, non teretibus, oblanceolatis, deorsum modice angustatis, basi abruptiuscule in petiolo brevissimo productis, sursum, ad quartum superum latioribus, abrupte cuneato-cuspidatis, planis v. saepius arcuato-patulis, glaberrimis, nitentiusculis, intense viridibus v. plus minusve purpurascentibus, utrinque, leniter convexulis; axillis primo modice breviterque albo-lanatis serius subglabris; floribus parvis semper acrogenis sessilibus in rosulis apicalibus 5-10 nidulatibus dense congestis, villo parco cinctis; sepalis binis latissime ovatis acutis submucronulatis, gla-

berrimis, non carinatis nec costatis, viridibus; petalis 5 purpureis cochleato-obovatis, parum v. vix sepala duplo superantibus, obtusis integris v. vix retusis, macula obscuriore basali saepius notatis; staminibus 15-25 petalis dimidio brevioribus glabris, filamentis purpureis, antheris carneis; stylo filiformi



Fig. 6. — *Portulaca Amilis* Speg.

roseo stamina vix superante, 5-7 stigmatibus radiantibus velutini spurpureis longiusculis coronato; ovario ultra medium libero glabro viridi; seminibus parvis nigris, vix nitidulis, subreniformibus, e latere compressulis, ad carinam lenissime papillulatis, ceterum minute subosoleteque foveolatis.

Species ad memoriam Filiae mihi dilectissimae, nuper morbo acerrimo raptae, dicata.

Hab. Muy común al borde de los caminos y entre las grie-

tas de los empedrados por toda la Asunción en el año 1919.

Obs. Antes había determinado esta especie como *P. mucronata* Lk., fundándome en la forma característica de sus hojas, pero más tarde he tenido que rectificar tal determinación porque esta especie lleva siempre flores muy pequeñas con pétalos purpúreos, además sus semillas no son plomizas sino de un color negro bien definido.

La raíz es pivotante simple o escasamente ramificada de 5 a 7 cm de largo por 3 o 4 mm de diámetro, algo carnosa y bastante frágil.

El tallo principal muere generalmente muy temprano y de su parte basal que permanece viva (en los climas cálidos) o del cuello de la raíz brotan de 5 a 12 ramas, repartidas radialmente, que pueden alcanzar hasta 15 cm de largo, recostadas en la parte inferior y arqueado-ascendentes en la parte superior, la cual termina por lo común en un engrosamiento más o menos conoideo; el diámetro de estos tallos secundarios varía de 1 a 3 mm, pudiendo alcanzar hasta 7 mm en la parte engrosada apical; el color de dichas ramas a veces es verde más o menos obscuro, pero lo más a menudo ofrecen tintes morados, más o menos subidos.

Las hojas son alternas, numerosas y muy acercadas en la parte basal (intern. de 0,5 a 1,5 mm), paulatinamente más distanciadas en la parte superior de la rama (intern. de 3 a 7 mm); el tamaño de estas hojas es sumamente variable, según la naturaleza del terreno en que cría la planta y según la posición; las más chicas miden 5 mm de largo por 1,5 mm de ancho y 1 mm de espesor, mientras las mayores miden 25 mm de largo por 6 mm de ancho y hasta 1,5 de espesor; su forma es, por lo general, oblanceolada con el ancho mayor en su tercio superior, adelgazándose anteriormente con rapidez para terminar en una punta aguda, mientras hacia la parte posterior su adelgazamiento es más suave, terminando en una base casi redondeada, que se prolonga en un pecíolo muy corto (1 a 1,5 mm de largo); los limbos foliares son planos o, con mayor frecuencia, levemente arqueados hacia abajo, con ambas caras ligeramente convexas, con bordes redondeados o algo agudos, enteros, ofreciendo sólo un leve surco en la parte basal de la cara superior; su color es verde vivo, algo lustroso, que se torna lo más a menudo morado en la parte apical; examinadas

debajo de un lente, muestran una tupida y microscópica puntuación estomática, y por transparencia lineitas, irregularmente labirintiformes, de tinte verde obscuro, en una masa verde mucho más claro; las axilas foliares ostentan un mechoncito de pelillos blancos, algodonosos, no muy abundantes, de 3 a 5 mm de largo; las hojas en la extremidad de las ramas se acumulan y forman en número de 6 a 10 una roseta, hallándose extendidas horizontalmente y de forma igual a todas las demás.

Las flores nacen en grupos de 5 a 8, en el medio de las rosetas de hojas apicales, acompañadas de vello blanquecino más o menos abundante, siempre sentadas y apretadas una contra otra; el cáliz está formado por dos sépalos muy anchamente ovalados, de 2 a 2,5 mm de largo, terminados en punta obtusa, escotada o ligeramente mucronada, al dorso morados, sin costillas ni nervaduras aparentes, con ancho borde verdoso y delgado, y absolutamente lisos y lampiños; la corola, siempre pequeña, varía, cuando abierta, de 5 a 8 mm de diámetro y está formada por 5 pétalos sentados, elípticos o trasovados (3 mm largo $\times$ 1,75 mm ancho), de color purpúreo intenso, con mancha más obscura, encorvado como cuchara, de ápice redondeado y, con frecuencia, levemente acuminado; los estambres en número de 15 a 20, son algo más cortos de los pétalos, con filamentos rosados o purpúreos y anteras más o menos carnecinas; el ovario es libre del cáliz en su mitad superior, la que es semiesférica, verde, lisa, terminando en un estilo blanquecino, algo más corto de los estambres, que remata en 5 ó 6 estigmas aterciopelados morados.

El fruto (2-3 mm diám.) es un pixidio cartilaginoso lampiño, que contiene de 25 a 30 semillas.

Las semillas son discoideo-orbiculares (300-350 diám.) cuando frescas, de color negro no brillante, en seco plomizonegras, levemente lustrosas, que ofrecen a lo largo de la quilla una serie de pequeñas papillas apenas salientes y los lados con puntuaciones o pequeñas cavidades irregulares y poco marcadas.

15. **Talinum racemosum** (L.) Rohrb.

Hab. Común y abundante, especialmente a lo largo de los caminos, en los alrededores de la Asunción del Paraguay.

Obs. Esta especie posee semillas con un estrofíolo tan poco marcado que bien podría, sin dificultad, inscribirse en género *Calandrinia.*

Hasta ahora, bajo esta denominación, de *T. racemosum* (L.), me parece que han sido confundidas especies distintas que se diferencian, sin embargo, por caracteres bien constantes, aunque a veces pequeños y dificultoso de poderse observar.

La especie que yo considero como típica, la caracterizo de este modo: pedicelos simpódicamente tricótomos achatados; flores mediocres; sépalos persistentes, ovalados, aquillados, con tres nervaduras, las dos laterales poco marcadas; pétalos una vez y media más largo del cáliz, elípticos, rosados o morados; hojas elíptico-espatuladas, mucronuladas, en su parte posterior netamente cuneiformes, prolongándose, casi sin transición, en un pecíolo muy corto cilíndrico.

15. **Talinum paraguayense** Sp. (n. sp.)

Diag. Talinastrum, perenne, radice napiformi praeditum, pluricaule; foliis alternis e lanceolato ellipsoideis, carnosulis, planis, viridibus, integerrimis, apice plus minusve acutatis mucronulatisque, deorsum modice sensimque angustatis, ima basi eximie rotundatis subauriculatis, a petiolo brevissimo terete rubello distinctis, nervo mediano parum manifesto, epiphyllo leniter canaliculato; rachi inflorescentiae, valide ancipite breviter sympodice alterneque ramulosa, pauciflora; bracteis lanceolato-linearibus acutis parvis persistentibus; pedicellis alternis trigonis arcuato-patulis glaberrimis; floribus majusculis sepalis elliptico-subovatis grosse acuteque 5-carinatis apice mucronato-cuspidatis glabris rubellis; petalis, sepala duplo superantibus, late obovatis, apice mucronatis 1-nerviis, tenui membranaceis pulchre carneis v. flavescentibus; staminibus numerosis, filamentis lutescentibus, antheris aureis; ovario subgloboso sessili glaberrimo viridi mediocri, stylo stamina superante albo-roseo, stigmatibus 3 patulis radiantibus velutinis purpureis coronato; capsula subglobosa sepalis, non v. vix auctis, amplexa, glabra, 3-valvi; seminibus numerosis subreniformibus atris nitidulis, obsoletissime reticulatis, strophiolo nullo.

Hab. Bastante frecuente, a lo largo de los cercos, en los alrededores de la Asunción del Paraguay.

Obs. Esta especie fácilmente ha sido considerada por los autores, como una simple variedad del *T. racemosum,* del cual, sin embargo, se aparta perfectamente, no tan sólo por los sépalos provistos de 5 nervaduras muy salientes y aquilladas y por sus sépalos grandes y amarillentos o carnecinos, sino que se puede reconocer también cuando la planta no tiene flores, por la parte posterior de las hojas menos cuneiformes y además su base bien redondeada y distinta del peciolillo que la lleva.

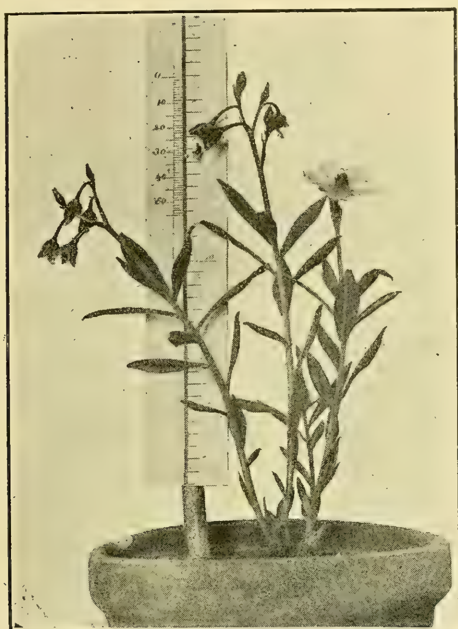


Fig. 7. — *Talinum paraguayense* Speg.

Los individuos nacen de una raíz napiforme de 5 a 10 mm de largo por 15 a 30 mm de diámetro, carnosa y vertical, de cuya parte central apical se levantan de 1 a 6 tallos enderezados, simples en la mitad inferior y con escasa ramificación monopodial en la parte superior, estas ramas herbáceas son casi cilíndricas, con líneas decurrentes más o menos marcadas, verdes o a veces algo moradas, lampiñas, no ahuecadas al interior, que miden de 15 a 30 cm de largo por 3 a 4 mm de diámetro; las hojas alternas se hallan separadas por internodios de 5 a 15 mm de largo y al caer dejan una cicatriz saliente y

bien visible; las láminas son bastante carnosas, planas, de color verde subido, absolutamente lampiñas, marcadas por un surco mediano longitudinal al epifillo y una costilla saliente y gruesa al hipofillo, ofreciendo siempre una forma alargada, elíptica o lanceolada, adelgazándose con igual suavidad hacia ambos extremos; su punta es agudamente redondeada y, por lo general, provista de un pequeño mucrón; su base es redondeada con dos pequeñísimas orejitas (que recuerdan una forma levemente acorazonada), injertándose sobre un peciolillo rojizo, cilíndrico, muy corto; el tamaño de dichas hojas varía desde 20 a 80 mm de largo por 8 a 25 mm de ancho, con un espesor de más o menos 1 mm; el peciolillo mide de largo y de ancho de 1 a 1,5 mm de largo y de ancho; las extremidades de los tallos y de sus ramas, terminan siempre en un internodio de 20 a 30 mm de largo, marcadamente achatado por los lados, con un ángulo redondeado y el otro agudo y muy angostamente alado, lampiño o casi invisiblemente pulverulento, que lleva la inflorescencia de estructura simpódica, con bracteítas opuestas, reunidas por una arruga transversal, lineales (5-8 mm largo $\times$ 1-1,5 mm ancho).

Los pedicelos solitarios al abrirse la flor, se enderezan y más tarde cuando fructíferos se arquean para abajo, siendo más o menos triangulares (6-10 mm $\times$ 1-1,5 mm diám.), engrosándose levemente de abajo hacia arriba y rematan en una sola flor. Las flores son grandes, midiendo, cuando abiertas, alrededor de 30 mm de diámetro; los dos sépalos son ovalados, adelgazándose superiormente en punta aguda y bastante larga, y cada uno llevan 5 costillas o quillas muy prominentes y agudas, siendo de color verde o rojizo, más o menos transparente (10 mm largo $\times$ 5 mm ancho); los pétalos son trasovados, suavemente cuneiformes en la parte posterior y anteriormente redondeados y terminados en un pequeño mucrón, con una sola y delgada nervadura central, siendo de un hermoso color carnecino amarillento (13-20 mm largo $\times$ 9-12 mm ancho), membranosos y delicados; los estambres son en número de 50 a 60, la mitad más corto de los pétalos, lampiños, con filamentos delgados, amarillentos y anteras lineales de color oro; el polen es globoso (100 μ diám.), amarillo y todo cubierto de pequeñas papilas; el ovario es casi globoso, con tres nervaduras longitudinales, verde, lampiño, rematado por un estilo filiforme de

más o menos 5 mm de largo, de color blanco rosado, que termina en tres estigmas, la mitad más cortos, radiantes, delgados, aterciopelados y purpúreos.

La cápsula se halla abrazada por dos sépalos persistentes y a veces algo aumentados, siendo triangular-globosa, de más o menos 5 a 6 mm de diámetro, casi cartilaginosa, que se abre, a la madurez, en tres ventallas caducas, para poner en libertad de 20 a 30 semillas; las semillas son levemente arriñonadas, lenticulares (1,20-1,30 mm diám), de color negro, brillantes, y ofrecen una delgadísima reticulación en ambas superficies.

TORRESEA Fr. Allem. (1862).

Char. emend. Leguminidea; papilionacea; sophorea. Calyx longe tubulosus, superne abrupte in limbo cupuliformi breviusculo tenui 5-angulato-subdentato ampliatus. Vexillum rotundato-cordiforme, breviter unguiculatum, basi cordatum, una cum 10 staminibus liberis, e ventre dorsum versus sensim longioribus, ad os tubi calycini adfixum: filamenta elongata gracilia arcuato-subcircinata: antherae dorsifixae. Gynoecium hamatum longe stipitatum; stipite linea mediana ventrali tubi calycini pro maxima parte adnato: ovula subapicalia, 1 v 2, pendula; stylo breviusculo, uncinatim recurvo, stigmate acutiusculo apicali sublaterali parvo terminato. Legumen stipitatum lineare utrinque rotundatum, e latere compressum, sub apice incrassatum ibique tantum fertile et 1-loculare atque 1-seminiferum, longitudinaliter subdehiscens, valvis crassiusculis coriaceis, apice late hiantibus; semen ellipticum exalatum e latere subcompressum estrophiolatum.

Genus synonymice cum *Amburana* Schw. & Taub. conveniens, sed omnino imperfecte descriptum, nam fructum dehiscens et semen semper apterum nec indehiscens et alatum ut auctores referunt.

17. **Torresea cearensis** Fr. Allem., Expl. do Ceará, S. bot. II, folh. pg. 17. = *Amburana Claudii* Schwacke & Taub.

Diag. Arborea, pubescens, foliis imparipinnatis, foliolis 9-11, semper alternis dissitis, ovato-ellipticis v. ellipsoideis integerrimis, apice obtuse rotundatis non v. vix subretusis, non mucronatis, basi abruptiuscule rotundatis non vix subinaequi-

lateralibus, firmulis, ad epiphyllum glaberrimis obscure viridibus, ad hypophyllum pallidis cinereo-subglaucis minute laxe adpresseque pilosulis, nervis utrinque, mediano excepto validiore, aegre perspicuis pinnato-reticulatis, petiolulo breviusculo puberulo fultis, racemis acrogenis v. pleurogenis ad axillas foliorum superiorum subpaniculatis, axi rachidum quam foliorum petiolo tripo brevioribus, primo contractis dein sensim elongatis 3-12-floris, floribus mediocribus, superis adscendenti-

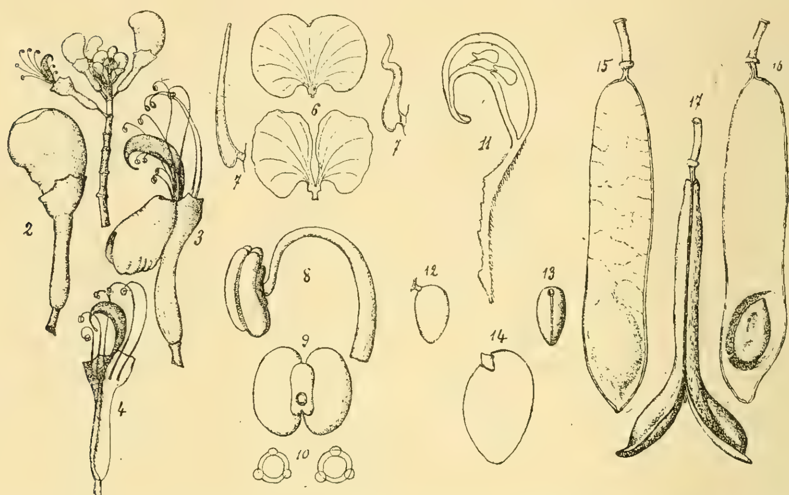


Fig. 8. — *Torresea cearensis* Fr. Allm. : 1, ápice de una inflorescencia; 2, flor antes de abrirse; 3, flor abierta; 4, flor en sección longitudinal; 5-6, estandartes; 7-7, pelos de la pubescencia; 8, estambre visto de lado; 9, antera vista por el dorso; 10, gránulos de polen; 11, gineceo en sección longitudinal; 12, semilla madura vista de lado; 13, semilla madura vista por el vientre; 14, cotiledón con plúmula y raicilla; 15, legumbre casi madura, entera, vista de lado; 16, legumbre casi madura, en sección longitudinal; 17, legumbre madura, ya dehiscente, después de expulsar la semilla.

bus, mediis et inferis patentibus, subsessilibus, calyce extus pubescenti-velutino, vexillo extus dense subsericeo-villoso per anthesin reflexo, plus minusve retuso-bilobato, brevissime unguiculato, staminibus longiuscule exertis, filamentis erecto-subcircinatis glabris, antheris flavidis extrorsis, ovario erecto subcylindraceo inaequilaterali, stylo abrupte uncinatim incurvo glaberrimo coronato, deorsum subattenuato ac in pedicello retrorsum villoso, pro parte e calyce exerto, parte inclusa parieti dorsali tubi calycini adnata, producto; legumine ac semine glabris laevibus.

Hab. En los bosques de las lomas orientales de las sierras de Zapla, de Santa Bárbara y de Calilegua, en las provincias de Salta y Jujuy, donde se les da el nombre vulgar de *Roble* o *Roble criollo*.

Este género y especie que también tengo del Paraguay, bajo el nombre vulgar de *Palo trébol,* me ha costado bastante trabajo para su determinación segura y definitiva, pues como Engler y Prantl dicen: « *Hülse länglich, nach oben mit langen dünnen Flügel, Samen lang geflügelt* », no podía, de ningún modo, hacer concordar tales caracteres falsos y repetidos por todos los autores, hasta por los que se hallaban en condiciones de poder rectificar este error. Me cabe, pues la satisfacción de dar las gracias más sentidas al señor profesor don Fr. Dias da Rocha, director do Museu da Rocha en Fortaleza, Ceará, que tuvo la bondad de enviarme semillas auténticas de la planta brasileña, las que resultaron totalmente desprovistas de ala y en todo iguales a las de los individuos argentinos; esta es la causa por la cual he encabezado estas líneas con una descripción enmendada, tanto del género como de la especie, según los numerosos ejemplares completos de que dispongo.

La *T. cearensis* es, pues, uno de los más hermosos árboles de las selvas argentinas, aunque bastante escaso, elevándose majestuoso hasta más de 20 metros de altura; su tronco, por lo general, llega a alcanzar, en ciertos individuos, casi un metro de diámetro: su ramificación, empieza a los 5 metros más o menos, es bastante irregular, abierta y forma una copa ovalada; la superficie del tronco es lisa y cubierta de una corteza externa, delgada, papirácea, que anualmente se cambia, ofreciendo debajo una capa blanquecina, casi pulverulenta; las ramas y ramitas son bastante flexuosas, ligeramente hinchadas en los nudos, donde se observan por largo tiempo las cicatrices foliares, revestidas de una corteza delgada de color avellana más o menos subido y con bastante lenticelas, bien visibles, blanquecinas. Las hojas alternas, imparipinadas, en la juventud están provistas de pequeños nódulos estipulares, que desaparecen muy temprano: los ejes foliares o pecíolos primarios (5-10 cm de largo) abiertos en ángulo de más de 45°, son derechos, cilíndricos, adelgazándose suavemente desde abajo hacia arriba (desde 1,5 mm hasta 0,5 mm de diám.), sin ca-

nalículo ni depresión ventral, con la base algo engrosada (2 mm diám.) y desnudos por corto trecho (por 10-15 mm), llevando después de 7 a 11 hojuelas; las hojuelas (por lo común 9) son alternas, las dos de cada par distanciadas entre sí desde 1 hasta 10 mm, mediando entre los elementos de cada lado, de 15 a 25 mm, llevada cada una de ellas por un corto peciolillo (2-3 mm de largo) pubescente, casi cilíndrico, con delgado canalículo ventral: las láminas herbáceas pero bastante rígidas son ovaladas o elítico-ovaladas (20-50 mm de largo por 10 25 mm de ancho, generalmente 35 mm por 18 mm), relativamente delgadas pero opacas miradas contra la luz, sin rastros ni de puntos ni de glándulas, planas y bien extendidas, de punta redondeada entera, rara vez ligerísimamente escotada, rodondeadas anchamente también en la base muy regular o ligeramente inequilateral, de bordes enterísimos, a veces muy angostamente encorvados hacia abajo, con la cara superior de un verde obscuro, no brillante, muy lampiña, con la cara inferior pálida y cenicienta, al principio salpicada de pelillos adherentes, más tarde casi lampiñas: la nervadura principal central es mucho más gruesa de todas las demás, impresa al epifillo y saliente o pubescente al hipofillo, las nervaduras secundarias son muy delgadas pinado-reticuladas y visibles en ambas caras. Las inflorescencias racemiformes nacen ya sea en la extremidad de las ramitas, ya sea solitarias en el axila de las hojas superiores cuando éstas se hallan casi completamente desarrolladas: se hallan constituídas por un raquis pubescente enderezado, al principio corto, con la edad moderamente alargado (30-40 mm de largo por 1 mm de diám.), casi siempre simple, rara vez con 1 ó 2 cortísimas ramitas en la mitad o algo más abajo, llevando de 20 a 25 flores; las flores superiores son enderezadas, las inferiores bastante abiertas, cayéndose la mayor parte de ellas después del ántesis por falta de fecundación, y dejando el raquis todo lleno de nuditos y cicatrices: cada flor sale de la axila de una bracteíta sumamente pequeña (0,50-0,75 mm largo), triangular-ovalada, pubescente y caduca; las flores antes de abrirse son sésiles, después se hallan sostenidas por un pedunculillo que rara vez alcanza 1 mm de largo y pubescente: el cáliz al exterior corta y densamente pubescente, casi aterciopelado, y al interior más o menos velludo, ofrece un largo tubo (5-6 mm largo por

1,25 mm diám.) casi cilíndrico u obscuramente pentagonal, en la cuarta parte inferior ligeramente engrosado, ensanchándose en la parte superior, de improviso, en forma semiesférica (2 mm de largo por 3 mm de diám.), cuyo borde superior es algo oblicuo hacia el lado ventral, ostentando, además, 5 ángulos o dientes rudimentarios; la corola está reducida a un solo pétalo, el estandarte, en el botón semidiscoideo-arriñonado, de estivación valvar, en el ántesis abierto más o menos doblado hacia atrás y hacia abajo, casi discoidal (7 mm largo por 10 mm ancho), más o menos profundamente escotado en la parte apical, acorazonado en la base, sin callos ni aurículas, sostenido por una uñuela muy corta (1 mm largo), ostentando la superficie interna lisa y lampiña, mientras su superficie externa dorsal, está toda cubierta de un vello tupidísimo, seríceo, rojizo, casi brillante, cuyos pelos son de forma casi malpighiácea; al abrirse la flor quedan descubiertos los 10 estambres libres que, como la uña del estandarte, se insertan en el borde interno del ápice del tubo calicinal: sus filamentos, algo chatos pero siempre angostos y bien separados unos de otros, son exertos, enderezados en las tres cuartas partes inferiores, casi enrulados como báculo de arzobispo, en el cuarto supremo, de longitud muy diferente, aumentando paulatinamente su largo de atrás hacia adelante, siendo el vexillar el más corto (2 mm largo), y el carenal el más largo (8 mm largo): las anteras son pendientes pequeñas, ovalado-subglobosas, blancas, biloculares, abriéndose por hendiduras longitudinales, el polen es blanco-amarillento, de granos simples, lisos globosos, con tres grandes ósculos; el ovario sobresale totalmente del cáliz, es verde, lampiño, de forma elíptico-fusoidea (3 mm largo por 1,25 diám.), convexo del lado dorsal, casi recto del ventral, al ápice redondeado y bruscamente doblado del lado del estandarte, en un estilo conoideo filiforme, no muy largo (1-1,24 mm por 0,25-30 mm diám bs.), dirigido hacia abajo como gancho, verde, lampiño y terminando por un estigma agudo, algo lateral; en la parte inferior, el ovario se adelgaza casi suavemente en un pedicelo, todo cubierto de largo vello retrorso, libre y sobresaliente del cáliz en su cuarto superior, soldado a la pared del tubo calicino en las demás partes inferiores; el ovario al interior es unilocular, llevando en el tercio ventral supremo dos óvulos colgantes.

El fruto más o menos colgante, es una vaina recta (60-70 mm de largo por 10-13 de ancho), sostenida por un pedicelo (12-14 mm largo total), formado de dos partes, una basal más larga y algo más gruesa (8-10 mm largo por 1,5 mm grs.), y otra superior más corta y delgada (3-4 mm largo por 1 mm grs.) separadas en su punto de conexión por los restos del tubo calicino; el cuerpo de la vaina lampiño, coriáceo, casi subleñoso, liso, sin nervaduras salientes, mantiene por toda su longitud casi un mismo ancho, pero lateralmente está comprimido, en los dos tercios o tres quintos inferiores o basales (3-3,5 mm esp.) plano o ligeramente convexo, mientras el tercio o dos quintos superiores o apicales, es bruscamente hinchado (8-10 mm esp.): su base a la unión del pedicelo es bien redondeada, mientras su ápice es algo adelgazado en punta obtusa, ligeramente aquillado por las caras laterales: esta vaina, a la madurez, se abre en la extremidad apical, arqueándose y apartándose bastante las puntas de las ventallas, más tarde la dehiscencia se efectúa también todo a lo largo de las suturas y las ventallas concluyen por separarse y caerse, ofreciendo entonces una superficie interna lisa y blanquecina, separándose también, con frecuencia, el endocarpio bajo forma de una membrana papirácea bastante rígida, casi blanca, opaca; la vaina al interior, en la parte chata, no presenta cavidad alguna, pero en la parte superior hinchada ofrece una cámara elítica, algo oblicua (10-15 mm largo por 8-9 mm diám.) que, en la mayoría de los casos, contiene una sola semilla.

La semilla sostenida por un funículo cortísimo blanquecino y sin estrofíolo, es elítica o elítico-ovalada, comprimida y más o menos convexa por los lados (10-12 mm largo por 6,5-7 de ancho y 4-4,5 de esp.), lisa, lampiña, de color marrón, redondeada en la extremidad basal, obtusamente acuminada en la apical, con los bordes redondeados pero el ventral algo aquillado: el testa es bastante espeso, coriáceo, duro y en su interior no hay albumen: los cotiledones grandes (9-10 mm largo por 6-6,5 ancho) algo carnosos, ocupan toda la cavidad interna de semilla, son elíticos, ligeramente convexos por los lados, con espolones algo desiguales, poco desarrollados, que en la base quedan entresoldados por un nódulo embrional elítico-bicónico (1,5 mm largo por 1 mm diam.) con cono rizógeno,

obtuso, dos veces mayor que el cono tallógeno más delgado y agudo y sin rudimento de plúmula.

Esta planta es conocida en la región de su origen con el nombre impropio de *Roble* o *Roble criollo,* brindando una excelente madera para construcción y para muebles; todas las partes de la planta despiden un olor más o menos intenso a cumarina; su reproducción debe ser bastante escasa, pues las flores que en cada racimo llegan a fructificar rara vez pasan de tres y, además, sus frutos y semillas son perseguidos por infinidad de gorgojos y microlepidópteros, que me ha costado mucho conseguir algunas semillas sanas.

18. **Chiovendea hypoleuca** Speg. = Speg., Espig. en el herb. n. 2.

Hab. Bastante frecuente en los matorrales de las orillas del río San Francisco, Salta. Febrero 1905.

Obs. El doctor M. Lillo, hace tiempo me hizo saber, por carta, que era de opinión que mi género *Chiovendea* fuera sinónimo de *Poissonia* Baill. No niego que las plantas publicadas bajo estos nombres, ofrezcan bastante afinidad entre ellas, sin embargo, me parece que tienen caracteres suficientes para considerarse como tipos distintos; mi opinión se apoya en las notas que se contraponen en el cuadrito siguiente:

Chiovendea Speg.	**Poissonia** Baill.
Folia simplicia, petiolo basi non articulato.	*Blaetter* gestielten, Blaettchen nur 1, am Grunde gegliedert.
Flores racemosi	*Bluethen* einzeln.
Stylus e latere compressus glaber, apice oblique torquato-barbatus.	*Griffel* unterhalb der N. mit dichten Haaren bekleidet.
Stigma longiusculum unguiculiforme e latere compressum vertice minute papillulatum.	*Narbe* kopffoermiger.
Legumen basi nudum.	*Huelse* am Grunde vom bleibenden Kelch umgeben.

19. **Tamarindus indica** L. = Cavarea elegans Speg., Espig. en el herb. n. 3.

Hab. Entre los matorrales de las riberas del río San Antonio, Misiones, marzo 1907.

Obs. Esta sinonimia es tan paradosal, que a pesar de que podría invocar una válida excusa, sin embargo prefiero arrostrar ca-

ballerescamente toda la responsabilidad; lo único que lamento que, a pesar del tiempo bastante largo que ha pasado desde tal hecho, nadie entre los muchos colegas, amigos y enemigos, que tengo, nadie haya tenido la deferencia de hacerme notar la barbaridad en que había incurrido. Lo único que me duele es que haya salido en la picota el apellido de un distinguido botánico y amigo, al cual deseaba tributar un merecido homeje; perdone el compañero si el tiro ha salido mal, pero espero que no me faltaran los medios para tomar la revancha.

20. **Echinocactus famatimensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitarius v. laxe gregarius; cormus subelliptico-cylindraceus, superne subtruncato-rotundatus, profundiuscule umbilicatus, inferne caudice crasso subtuberiformi obovato majusculo, conice radicatus; costae 24, verticaliter rectae non v. vix subflexuosae, viridi-subcinerascentes, obtuse rotundatae, sinubus subacutiusculis sed parum profundis separatae, 12-18-tuberculatae; tuberculi subhemisphaerici, depressuli, superne et inferne compressuli atque sulculo transverso separati, cum costarum lateralium alternantes, conferti, areola verticali li, neari fere rimiformi vix albo-pruinulosa ornati; aculei parvi tenuisculi rectiusculi rigiduli albo-subhyalini apice acuti-base minute incrassato-subbulbosi atque fulvi, utrinque saepius 6, tuberculo arcte pectinatim adpressi, omnes evoluti (2 imfimis, et saepe impari, gracilioribus v. subabortientibus). Flores solitarii pleurogeni, ad tertium superum cormi, ex parte suprema tuberculorum, enascentes, majusculi, tubo extus villo denso longoque tenuissimo lanoso isabellino-umbrino vestito, adpresse dense squamoso, squamis (supremis exceptis) villo absconditis, lanceolato-linearibus acutis sordide purpurascentibus; sepalis v. phyllis externis purpureis lineari-oblanceolatis apice longiuscule molliterque appendiculato-mucronatis; petalis sursum aurantiis oblanceolatis deorsum luteis v. aureis, staminibus non sensitivis, obscure polystichis, filamentis glabris pallide flavis, antheris concoloribus v. pallidioribus, parvis; stylo ochroleuco erecto, laciniis stigmaticis 8-12 concoloribus coronato.

Hab. Bastante raro entre las grietas de las rocas en el macizo del Famatina, entre 2.000 y 3.000 metros de altura en el verano de 1915.

Obs. Esta especie se acerca mucho al *Echinocactus pygmaeus* Speg. y a otra especie aún no descripta de los alrededores de Cacheuta.

Los individuos crecen, generalmente, solitarios entre las piedras, ostentando un cormo casi cilíndrico (30-35 mm altura × 25-28 mm diám.), en su parte superior muy obtusamente redondeado, casi tronchado, ofreciendo una depresión central

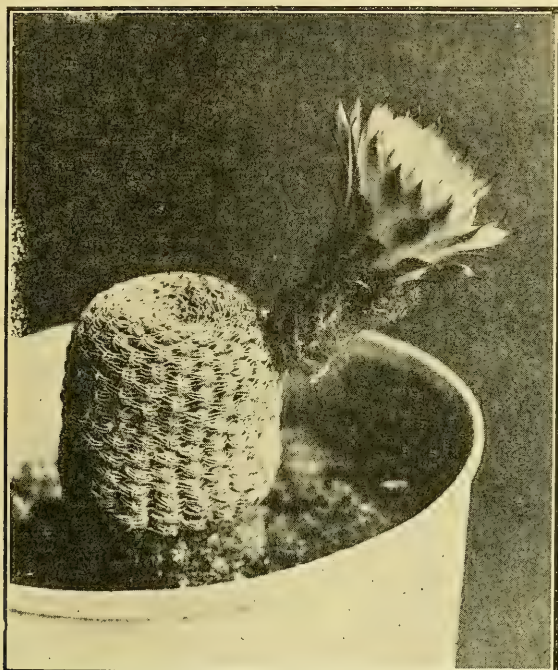


Fig. 9. — *Echinocactus famatimensis* Speg.

bastante marcada, inferiormente prolongándose debajo de tierra en un cuerpo también cilíndrico o trasovado, casi tuberiforme, de igual tamaño, que remata en una raíz conoidea; el cormo ofrece 24 costillas longitudinales, derechas o levemente sinuosas, de un color verde apagado, casi ceniciento, obtusamente redondeadas y separadas por surcos muy poco hondos pero claramente limitados por una lineíta aguda, deprimida; cada costilla está formada por una serie de 12 a 18 tubérculos; estos tubérculos son obtusos, semiesféricos, bastante deprimido (3-4 mm diám. × 1,5 mm alto), algo comprimidos en la parte su-

perior y en la inferior, separados unos de otros por un pliegue transversal, alternando los de una costilla con los de las costillas adiacentes, siempre apretados entre ellos, recorridos por una depresión lineal vertical, casi en forma de hendidura revestida de una pubescencia blanca y armada de más o menos una docena de aguijoncillos; estos aguijones son pequeños (1,5-2 mm largo), delgados, blancos o casi subhialinos, derechitos, rígidos, agudos en la punta, levemente engrosados, casi bulbosos y parduscos en la base, distribuídos en dos hileras laterales, de 6 por cada lado, casi como un peinado, y muy recostados contra el tubérculo, observándose además, con frecuencia, que los dos inferiores, y menos divergentes, son mucho más delgados y chicos y a veces abortan. Las flores, bastante grandes, son laterales, solitarias y aparecen en el tercio superior del cormo, cada uno desarrollándose de la parte anterior de un tubérculo; el pimpollo, de forma trasovada o casi acachiporrada, es totalmente cubierto por un largo vello fino, tupido, recostado, de color pizarra claro; la flor abierta es tubuloso-acampanada (30-32 mm long.), llevada por un ovario casi cilíndrico (15 mm long), revestido de vello tupido largo (5-10 mm long.) muy delgado lanoso ceniciento-pizarra, que tapa un gran número de pequeñas escamas, casi lineares, que crían sobre dicho tubo: los sépalos o fillos externos son purpúreos, oblanceolado-lineales (15 mm long. $\times$ 2,5 mm lat.), terminados por una punta apendicular cerdosa larga y blanda; los pétalos anaranjados en la parte superior, son color yema de huevo o dorado en la inferior, de forma oblanceolada (14 mm long. $\times$ 3 mm largo); los estambres no son irritables y están distribuídos en varias series sucesivas irregulares, formados por filamentos (6-8 mm long.) delgados lampiños amarillos y anteras pequeñas del mismo color o algo más pálidas; el estilo es blanco-amarillento, enderezado, cilíndrico (10-12 mm $\times$ 0,75 mm diám.), rematado por 8 ó 12 estigmas filiformes (4 mm long.) de color crema y casi lampiños.

21. **Cuscuta epithymum** Murray var. *vulgaris* = Engelm., Gen. Cuscut. spec., pág. 10-11.

Hab. Sobre tallos vivos de *Trifolium pratense* cultivado en La Plata, diciembre 1916, y de *Plantago lanceolata* sobre el talud del ferrocarril del Sur, cerca de Temperley, febrero 1918.

22. **Cuscuta epilinum** Weihe = Engel., Gen. Cuscut. sp. pág. 22.

Hab. No es rara sobre los tallos de diferentes variedades de *Linum usitatissimum* cultivadas (especialmente de semillas importadas), en los alrededores de Santa Catalina (Buenos Aires) y de La Plata, por los años 1887-1918.

23. **Cordia ulmifolia** Jss. = *C. Salzmanni* DC.

Hab. Hace años era bastante frecuente en los matorrales ribereños de Punta Lara y de la Isla Santiago, pero actualmente es muy escasa.

Obs. Creo que debemos referir aquí a esta especie, la citada por el doctor Hicken, bajo el número 882 de la *Chloris platensis*. Las flores aparecen en enero, siendo de color blanco, generalmente formando racimillos muy apiñados y abortando en parte por la presión mutua; carecen de olor; los frutos son globosos, bastante carnosos, de más o menos unos 5 mm de diámetro y de color rojo cuando maduros.

24. **Salvia aethiopis** L. = DC., Prod. XII, pág. 283.

Hab. Abundante a lo largo del terraplén del ferrocarril del Sur, entre las estaciones Conchitas y Pereyra a la altura del kilómetro 31, en verano, desde 1915.

Obs. Esta especie debe haber aparecido en la localidad mencionada por los años 1912 ó 13, pero recién en 1916 tomó un incremento notable para fijar la atención de las personas, que viajaban por esa línea, por su robustez y por la elegancia de sus hojas muy grandes; habiendo visitado ese lugar a pie me formé el concepto que hubiese sido sembrada a propósito, pues la colonia ocupaba una área de medio kilómetro de ancho por más o menos dos de largo, que cortaba la vía férrea oblícuamente de norte a sur; la planta parecía absolutamente aclimatada y desde entonces va ganando cada año mayor extensión. Las hojas velloso-plateadas, alcanzan hasta más de 50 cm de largo por 25 de ancho; la inflorescencia llega, con frecuencia, a más de 1 metro de altura, muy ramificada y revestida de numerosa flores mediocres blancas o ligeramente rosadas; la planta entera carece de perfume.

25. **Salvia Grahami** Bnth. = DC., Prod. XII, pág. 335.

Hab. Especie cultivada, con mucha frecuencia, en los alrededo-

res de La Plata y que he hallado también en estado silvestre en la Isla Santiago, enero 1916.

26. **Wilbrandia villosa** Cogn. = Cogn., in DC., Monog. Phaner. vol. III, pág. 571.

Hab. Bastante frecuente en los campos secos y altos de los alrededores de La Plata, veranos 1885, 93-94, 1903-8-9 y 1915-16-17.

Obs. Esta planta prefiere los taludes de los ferrocarriles, floreciendo desde enero hasta marzo. La parte subterránea está formada, desde el segundo año, por un grueso cuerpo radical, vertical, carnoso, tuberoso (15-20 cm long. = 2-5 cm diám.), más o menos fusiforme, con muy escasa cabellera radicelar, el cual cada año al ápice produce de 3 a 6 ramas aéreas, rastreras, de 20 a 60 cm de longitud por 2 a 3 mm de diámetro.

27. **Artemisia annua** L. = DC., Prod. VI, pág. 119.

Hab. A lo largo del terraplén del ferrocarril Francés, entre la estación y la calle 70, enero de 1917 y después esporádica a lo largo de todos los rieles, La Plata.

Obs. Los ejemplares hallados formaban colonias aisladas unas de otras y a bastante distancia entre ellas; los individuos variaban muchísimo de estatura desde 5 hasta 75 cm de altura; todas ellas despedían un perfume fuerte, intermediario entre el del ajenjo y de la manzana madura, siempre muy agradable. No me explico la aparición improvisa de esta hierba originaria de la Siberia, y sólo la puedo atribuir a la intervención de algún inmigrante de esas lejanas regiones, que haya desparramado, ex profeso, las semillas para recordar el terruño nativo.

28. **Erigeron monorchis** Gr. = Gr., Symb. ad Fl. Arg. n. 1044.

Hab. Frecuente en las lomitas más secas de los alrededores de La Plata, verano 1914-1919.

Obs. Esta especie conocida primitivamente de Entre-Ríos, y más tarde hallada en Sierra de la Ventana (Speg., *Contribución al estudio de la flora de Sierra Ventana,* nº 127), se halla no en abundancia pero sí con alguna frecuencia, en las lomitas más fértiles y secas de los alrededores de esta capital; su estatura rara vez supera los 25 cm y el tubérculo radical, geralmente globoso, suele medir de 12 a 15 mm de diámetro.

29. **Pamphalea bupleurifolia** Less. = DC., Pr. VII, pág. 73.

Hab. Muy común en las praderas húmedas y algo inundables, especialmente si salitrosas, de los alrededores de La Plata, veranos 1914-1919.

Obs. Plantita que, según la naturaleza más o menos fértil del suelo, varía muchísimo de estatura, pudiendo medir desde 5 hasta 45 cm de altura; todas sus partes de un verde obscuro, son completamente lampiñas; las cabezuelas acrógenas, diminutas, enderezadas, llevan numerosas florecitas inodoras, cuyas corolas son blancas en el interior y más o menos rosadas al exterior.

QUELQUES NOUVEAUX « CRYPTOCERUS » DE L'ARGENTINE

ET PAYS VOISINS

Par le docteur FÉLIX SANTSCHI

Cryptocerus (Cyatocephalus) prodigiosus n. sp.

♃. Long. 9 mm. (tête fléchie 7,8 mm.). Noir. Tête, pronotum, angles du mésonotum, genoux, tibias et tarses d'un rouge assez clair, plus brunâtre sur les membres, plus jaunâtre sur le devant de la tête. Mat. Tête et thorax grossièrement ridé, réticulé, rugueux, dont les mailles circonscrivent de grosses fossettes confluentes, plus irrégulières vers le bord de la tête, manquant sur la face déclive de l'épinotum ; plus petites et irrégulières sur le pédoncule. Gastre densement et finement ponctué avec des fossettes très peu imprimées sauf vers la base. Une pilosité couchée, épaisse, claviforme, occupe les fossettes de la tête du thorax et des membres, la pilosité du gastre est beaucoup plus fine. Quelques longs poils dressés sous et vers l'extrémité de l'abdomen.

Dessus de la tête cupuliforme, ovale ; un cinquième plus longue que large. Ses bords sont assez fortement relevés sur les côtés et devant, plus faiblement derrière, échancrés dans le tiers médian du bord antérieur, faiblement et irrégulièrement crénelés. Le centre de la cupule est légèrement convexe. Les angles postérieurs de la tête se prolongent un peu en un lobe triangulaire et mousse qui déborde le disque. La fente antennaire atteint l'œil. Le pronotum a une crête transversale interrompue qui aboutit latéralement aux épaules uni-

dentées en formant comme un petit feston. Mésonotum le double plus large que long, ses côtés assez saillants et mousses. La face basale bidentée vers l'angle postérieur, trois fois plus large que longue au milieu. La face déclive transversalement concave et subbordée. Les deux noeuds du pédoncule disposés comme chez *Iheringi* Em. ♃; le premier un peu plus étroit que le deuxième, avec une petite dent latérale dirigée en arrière. Le gastre ovale, très allongé. Cuisses épaisses, mais non brusquement renflées.

♀. Long. 12 mm. Couleur comme chez le ♃, mais, en plus, le mésonotum est taché de rouge. Le disque céphalique est moins ovale, les côtés plus droits et le tout plus allongé; le bord postérieur moins saillant. Une dent à l'épaule pronotale non suivie de lobe. Une dent épinotale précédée d'une saillie à peine indiquée. Les nœuds plus étroits que chez ♃. Le gastre très allongé, à côtés très parallèles.

Argentine : Bords du Río Salado. Santiago del Estero, environs d'Icaño. (E. R. Wagner). Muséum de Paris, 1 ♀ 1 ♃. Idem. Río Dulce (Coll. Le Moult).

Cryptocerus (Cyatocephalus) incertus Em.

☿. Long. 3,2 a 3,8 mm. Les plus grands individus ont l'épinotum plus large que chez les ☿″ mais moins large que chez *C. pineli* Guér. La tête est aussi beaucoup plus claire que chez cette dernière espèce.

Argentine : Corrientes, San Roque (J. Bosq.) : 5 ☿ reçus de C. Bruch.

Cryptocerus fossithorax n. sp.

♃. Long 6 mm. (Tête fléchie 5,2 mm.). Très voisin de *Cr. Bohlsi* Em., dont il diffère comme suit. Noir ou brun noir. Devant et bord de la tête, angles et crêtes du pronotum, cuisses et tibias d'un roux plus ou moins rougeâtre ou jaunâtre. Le front est moins convexe. Les angles latéraux du mésonotum ont une fosse profonde à orifice circulaire et dorsal. L'épinotum plus étroit. Les deux articles du pédicule plus larges, comme les deux tiers du bord postérieur de la face basale (comme la moitié chez *Bohlsi*). Pilosité et sculpture comme la description de *Bohlsi*.

☿. Long. 3,5 à 4 mm. Noirâtre. Milieu des lobes frontaux jaunâtres, leurs bords, les pattes moins les tarses, les épines du thorax et du pédoncule, parfois le pédoncule tout entier et les lobes du gastre rougeâtre. Mate, densement ponctuée, granulée, avec de grosses fossettes confluentes, plus petites que chez le ♃, sur la tête et le thorax. Pédoncule plus rugueux. Gastre seulement ponctué, richement orné de poils écailleux, argentés et couchés. Tête un peu moins échancrée vers les yeux que chez *Bohlsi ;* les côtés du pronotum ont 4 à 5 dents et denticules irréguliers, le premier épineux et bien plus saillant. Une dent de chaque côté du mésonotum et une à l'angle basal de l'épinotum suive d'une forte épine après laquelle les bords convergent directement en arrière sans autre saillie. Pétiole le double plus large que long avec les côtés prolongés en pointe légèrement recourbée en arrière. Postpétiole à peine plus large que le pétiole, à lobe latéral, arrondi, aminci et un peu relevé derrière. Gastre plus long que chez *Bohlsi*, à échancrure plus étroite que le postpétiole et à lobe un peu convergent en avant.

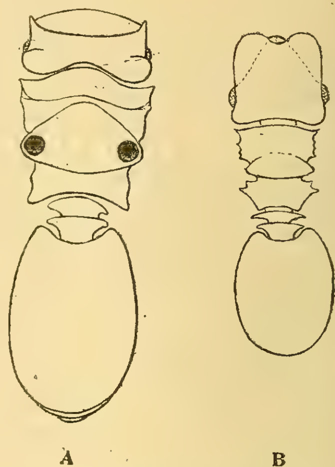


Fig. 1. — *Cryptocerus fossithorax* n. sp. A, ♃ ; B, ☿.

Argentine : Gouv. de Río Negro (Dr. Hildemann leg.) Dans les branches du « Chañar ». Reçu de C. Bruch.





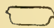


Fig. 2. — A, *Cryptocerus cordatus* Sm. var. *boliviensis* n. var. ☿; B, *C. pusillus* Klug, pétiole ☿; C, *C. pusillus* var. *brevispinosa* n. var., pétiole ☿.

Cryptocerus cordatus Sm. v. **boliviensis** n. var.

☿. Diffère du type par son gastre un tiers plus long que large (beaucoup plus court chez le type). Les deux nœuds du pédoncule encore plus larges. La deuxième dent des côtés de l'épinotum, située plus en arrière, beaucoup plus près de l'angle postérieur que de l'épine antérieure. L'épinotum est plus large, ainsi que la tête, dont le bord postérieur est concave. Les fossettes piligères sont partout abondantes et habitées.

♀ Long. 8 mm. Noir, bord extrême des tibias, derniers tarses plus ou moins rouge brunâtre. Mate. Sculpture et pilosité comme chez l' ☿. La tête comme chez *C. pusillus* Klug ♀, mais plus nettement carrée, les lobes frontaux un peu plus larges. Les angles postérieurs subdentés. Mésonotum plus triangulaire, ou plus étroit devant. L'épinotum et le pédicule beaucoup plus large. Les côtés de la face basale bordés et bidentés. La déclive également bordée, abrupte et concave de haut en bas. Le premier nœud est environ le double plus large que long, les côtés plus prolongés que chez *pusillus* avec une dent dirigée en arrière et un peu en dehors. Le postpétiole est environ trois fois plus large que long, disposé comme chez l' ☿. Gastre très allongé, à côtés parallèles peu échancrés à la base.

Bolivie : Río Guapay (Lizer et Delétang).

Cryptocerus pilosus Em.

♀. (Non décrite). Long. 9 mm. Couleur, sculpture et pilosité comme chez le ♃, mais le gastre a en outre quatre taches jaunes. La tête, l'épinotum et le pédoncule plus étroits que chez le ♃, mais avec les mêmes dents. L'aile antérieure brunâtre, les nervures brunes, la supérieure longue de 6 mm. Largeur du corps 1,8 mm.

Argentine : Chaco de Santiago del Estero, Río Dulce (E. R. Wagner). 1 ♀ de la coll. Le Moult.

Cryptocerus pusillus Klug

Argentine : Corrientes, San Roque (J. Bosq. leg).
Matto Grosso (Silvestri).
Bolivie, de Bayova à Guagua (Lizer et Délétang).
Paraguay, Asunción Villa Mora (Spegazzini).

Cryptocerus pusillus Klug v. **brevispinosa** n. var.

L'ouvrière diffère du type par ses épines latérales du pétiole beaucoup plus courtes, seulement dentiformes, tuberculées, ou même ab-

sentes. Les côtés du postpétiole plus arrondis. La tête paraît un peu plus large.

Argentine : Misiones, environs de San Ignacio.

Villa Lutecia (E. R. Wagner leg.); types au Muséum de Paris.

4 ☿. Cerro Cora (v. Steiger); Córdoba (Bruch).

Paraguay (Dr. Fiebrig).

Brasil : Provincia de Río Janeiro, Alto da Boa Vista (E. R. Wagner).

Une aberration, de couleur, brun jaune clair à thorax plus foncé, les arêtes frontales jaunes, à fossettes de la tête moins marquées et avec une seule forte épine pronotale, se rapporte au type par ses longues épines du pétiole. (ab. **rufescens** n. aber.).

Argentine : Chaco (v. Steiger).

Cryptocerus ridiculus Sants.

Cette espèce varie suivant les localités.

Argentine : Añatuya, Tintina. — (E. R. Wagner 1911), 3 ☿, Muséum de Paris. Exemplaires de 10 mm., plus luisants que le type.

Chaco de Santiago del Estero, environs de Icaño, Mistol Paso (E. R. Wagner), Muséum de Paris.

Plus petits, long. 8,5 mm. Tête généralement plus foncée.

SOCIOS ACTIVOS *(Conclusión)*

Magnin, Félix J.
Mallol, Emilio.
Mamberto, Benito.
Marín, Plácido.
Marino, Alfredo.
Marcó del Pont, Enrique.
Maradona, Santiago.
Marotta, Pedro.
Martinent, Enrique.
Massini, Carlos.
Maupas, Ernesto.
Mayol, J. A. Jorge.
Maza, Benedicto.
Mazza, Salvador.
Medina, José A.
Melo, Carlos F.
Meoli, Gabriel.
Mercante, Víctor,
Mercau, Agustín.
Mermoz, Fco. Alberto.
Miano, Stellato.
Mignaqui, Luis P.
Molina Civit, Juan.
Morales, Carlos María.
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Jorge.
Moreno, José M.
Möhring, Walther.
Mugica, Adolfo.
Narbondo, Juan L.
Nágera, Juan José.
Natale, Alfredo.
Negri, Mario L.
Nielsen, Juan.
Noceti, Domingo.
Novillo, Andrés B.
O'Connor, Eduardo.
Odorisio, José A.
Ojeda, José T.
Olmos, Miguel.
Olivieri, Alfredo.
Onelli, Clemente.
Ortiz de Rosas, Jorge.
Ortuzar, Alejandro de.
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Ortwed, Villielm.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Félix F.
Paitoví Oliveras, Antonio D.
Palma, Luis.
Palma, José M.
Paoli, Humberto.
Parodi, Edmundo.
Pasman, Raúl G.
Paquet, Carlos.
Paz Anchorena, José M.
Pelleschi, Juan.
Péndola, Agustín.
Pérez Hernández, Ángel.
Pértile, José C.
Petre, Martín.
Piana, Juan S.
Pico, Jorge A.
Quartino, José N.
Raffo, Bartolomé.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Renacco, Ricardo.
Ricaldoni Horacio B.
Rodríguez Aravena, Santos.
Roffo, Juan.
Roldán, Raimundo.
Rokotnitz, Otto.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rossell Soler, Pedro A.
Rumi, Tomás J.
Sabaría, Enrique.
Sabatini, Ángel.
Salomone, Gabriel A.
Sáenz Valiente, Eduardo.
Sáenz Valiente, Anselmo.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez Gregorio L.
Sánchez, Oviedo Cornelio.
Sanromán, Iberio.
Santángelo, Rodolfo.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schnack Benno J.
Schmiedel, Ottomar.
Schneidewind, Alberto.
Selva, Domingo.
Senet, Rodolfo.
Spota, Víctor.
Silva, Ángel.
Solari, Miguel A.
Sobral, Arturo.
Soldano, Ferruccio A.
Spinetto, David J.
Storni, Segundo R.
Tarelli, Carlos A.
Tello, Eugenio.
Torre Bertucci, Pedro.
Torello, Pablo.
Trelles, Rogelio A.
Trovati, Francisco.
Uriarte Castro, Alfredo.
Urquiza, Carlos de.
Vallebella, Colón B.
Valentini, Argentino.
Valençon, Luis A.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis.
Valle Iberlucea, Enrique del.
Varela, Rufino (hijo).
Varela Gil, José.
Vidal, Antonio.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wilmart, Raimundo.
Wernicke, Roberto.
Wernicke, Raúl.
Williams, Adolfo T.
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Zuloaga, Ángel M.
Zeman, Víctor.

SOCIOS ADHERENTES

Álvarez, Jerónimo.
Basterreix, Francisco.
Bes, Raúl.
Broucás, Ángel.
Cozzi, Honorio.
Champalanne, Federico M.
Dorado, Luis.
Frers, Arturo German.
Goñi, José.
González, Santiago.
Grau, Carlos A.
Lambertini, Miguel.
« La Sulfúrica ».
Moresco, Enrique.
Peirano, Santiago F.
Pelosi, Elías.
Pini, Aldo S.
Rojo, Jorge T. (h.).
Real, Enrique B.
Repetto, Cayetano.
Soler, Antonio L.
Sáenz Valiente, Casto.
Vernengo, Roberto E.
Vidal, Eduardo.
Vignaux Juan C.
Weinstock, Zelman.
Zanetta, Atilio.
Zapata, Ciriaco L.
Zimmermann Resta, Alfredo.

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACIÓN DIDÁCTICA DE BUENOS AIRES

Anchorena, Juan E.
Besio Moreno, Nicolás.
Tornquist, Ernesto y Comp. (Lim.).

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Director : Ingeniero JULIO R. CASTIÑEIRAS

OCTUBRE-DICIEMBRE 1921. — ENTREGAS IV-VI. TOMO XCII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ, 684

1921

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los *Anales (personalmente responsables de la tesis que sustentan en sus escritos)* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con la Casa editora « CONI ». Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas. Los manuscritos, correspondencia, etc., se enviarán a la Dirección, **Cevallos, 269.** — LA DIRECCIÓN.

PUNTOS Y PRECIOS DE LA SUBSCRIPCIÓN ADELANTADA

Local de la Sociedad, Cevallos 269 (abierto de 3 a 7 y de 8 a 11 p. m.), y principales librerías.

	$ m/n		$ m/n
Por mes	**1.00**	Número atrasado	**2.00**
Por año	**12.00**	Número atrasado para los socios	**1.00**

VARIACIONES LOCALES

DE

CARACTERES ESPECÍFICOS EN LARVAS DE ANFIBIOS

Por M. I. SCOTT-BIRABÉN y K. FERNÁNDEZ-MARCINOWSKI

TRABAJOS DEL LABORATORIO DE ZOOLOGÍA
DEL MUSEO (UNIVERSIDAD NACIONAL) DE LA PLATA
NÚMEROS 19

Las formaciones bucales de las larvas de batracios, es decir, las hileras de peines y de papilas colocadas alrededor del pico córneo, son según lo manifiesta, entre otros, el conocido sistemático y autor del *Catalogue of the Batrachia Salentia*, Boulenger (1882), *among the most important for the distinction of species.*

Seguramente ofrece interés especial, el que individuos de una especie muestren, con respecto a estos caracteres, variaciones, no solamente con marcada tendencia hacia el tipo de otro género, sino hasta igualarse a éste por completo. Es esto lo que podemos observar en los renacuajos de *Ceratophrys americana;* el género al que se aproximan y que a veces imitan perfectamente, es *Bufo.*

Las simples o múltiples hileras de papilas que rodean la boca de las larvas de batracios pueden formar un círculo completo *(Alytes, Bombinator)* o interrumpido en el labio superior, faltando las papilas ya en un trecho corto de éste *(Discoglossus, Pelobates, Hyla)* o en toda su extensión *(Pelodytes, Rana, Leptodactylus, Paludicola, Pseudis* y también *Ceratophrys* y *Bufo).*

Pero mientras que en todos los demás géneros mencionados (1) existe una completa hilera de papilas en el labio inferior, falta ésta en *Bufo.* Como, al parecer, todas las larvas de *Bufo* ofrecen la misma pe-

(1) Investigaciones ulteriores nos obligan a mencionar una excepción a esta regla : el caso de *Paludicola falcipes,* donde la hilera de papilas del labio inferior se presenta interrumpida en la mediana sobre un corto trecho.

culiaridad — ha sido comprobada en las especies europeas *vulgaris*, *viridis* y *calamita*, como también en el *Bufo arenarum, d'Orbigny* y *spinulosus* del país — será permitido hablar de un tipo bufoide. Consiste éste, pues, en que, faltando las papilas del labio inferior, luce la primera hilera de los peines, o, como también se puede decir, esta es una «hilera libre».

Resalta netamente esta diferencia entre el tipo bufoide y el de los demás géneros, comparando la boca de un renacuajo de *Ceratophrys americana* típico (fig. 1) con la de uno de *Bufo arenarum* (fig. 2), pareciéndose en cambio mucho ambas, con respecto al número y la disposición de sus hileras de peines. De ellas existen dos en la parte dorsal del vestíbulo bucal, la primera entera (1), la segunda interrumpida en la mediana. Las hileras ventrales son tres, de las que, la tercera, muy variable en *Ceratophrys americana*, está generalmente interrumpida en la mediana. En *Bufo arenarum* la interrupción se observa solamente en larvas del último estadio. Tienen, pues, ambas especies la fórmula dental

$$\frac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{\begin{matrix}1-1\\2\end{matrix}} \quad \text{o} \quad \frac{\begin{matrix}1\\1-1\end{matrix}}{3}.$$

Estas formaciones bucales, en general bastante constantes en una misma especie, varían en *Ceratophrys americana* bajo ciertas circunstancias de manera extraordinaria. Hablaremos primero de las variaciones que se encuentran, para juzgar después sus probables relaciones con las variaciones hacia el tipo bufoide que sobre todo nos interesan.

La figura 1 muestra la boca de una larva de *Ceratophrys americana* en el último estadio larval (con patas posteriores). Las papilas que en larvas más jóvenes forman una hilera simple en toda su extensión, conservan esta disposición solamente en la parte ventral, formándose más tarde en los ángulos bucales hileras hasta cuádruples y quíntuples. Sólo en larvas algo viejas existen también las « papilas internas » situadas en el interior del vestíbulo bucal. Muchas veces son cuatro, y se encuentran en la continuación de los extremos laterales de la segunda y tercera hilera de peines, pero sin continuidad directa con ellas.

Una variación que muy a menudo hemos podido observar es el aumento de dichas papilas interiores; generalmente están situadas,

(1) Se acostumbra contar tanto las hileras de arriba como las de abajo, de afuera hacia adentro.

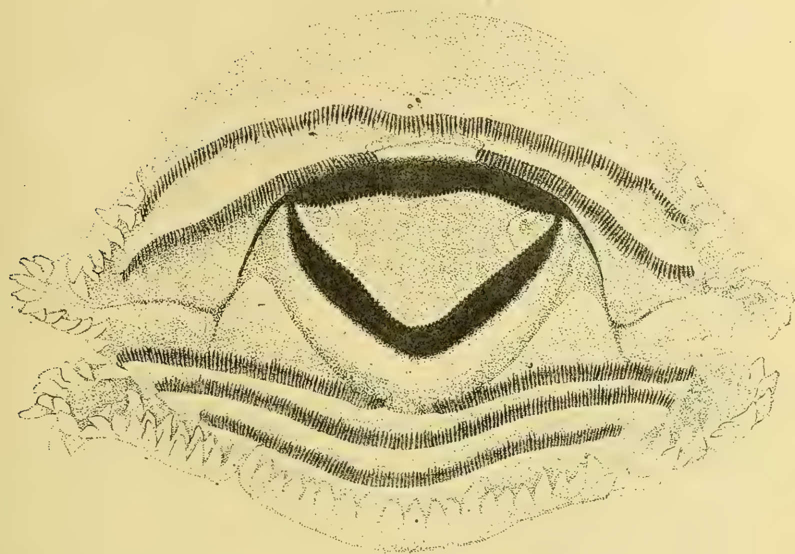


Fig. 1. — *Ceratophrys americana*. × 23

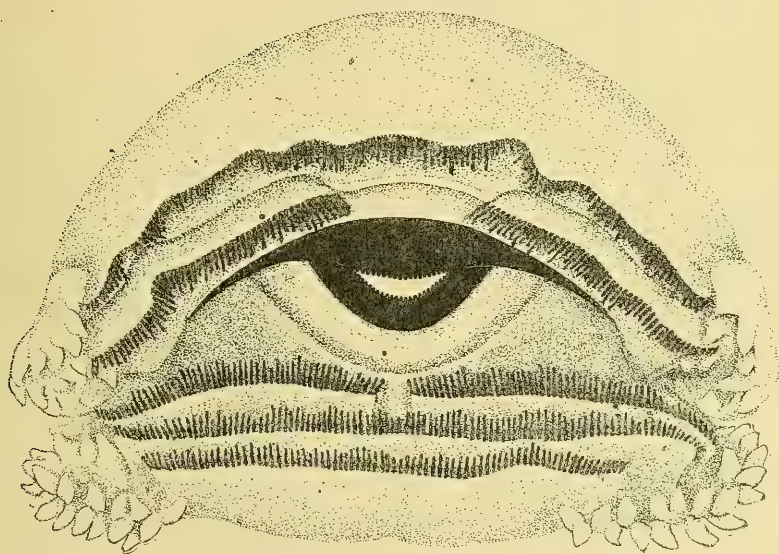


Fig. 2. — *Bufo arenarum*. × 40

como las normales, en la continuación de las hileras de peines, pero a veces también, sin regularidad, entre el borde del labio inferior y la primera hilera de peines, y puede haber hasta cortas hileras de papilas entre dos hileras de peines.

A veces estas papilas interiores llevan pequeños bastoncitos de la misma clase que los que forman los peines (1), situados aquéllos ya en la punta de la papila o más hacia su base, pero sin alterar mucho su forma, de manera que siempre se puede distinguir bien la papila como tal (fig. 4). Las hay también ensanchadas tanto en su base como en su extremo libre (fig. 3), y llevando un número mayor de bastoncitos, y hay por fin cortas crestas provistas de bastoncitos o sea «hileras



Fig. 3. — *Ceratophrys americana.* Una papila interior del ángulo bucal, algo ensanchada, llevando bastoncitos. × 43.

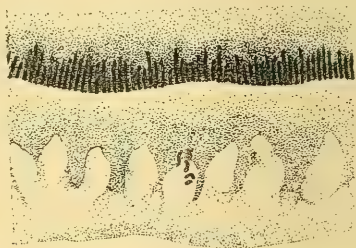


Fig. 4. — *Ceratophrys americana.* Una sola papila del borde labial ventral, no distinguiéndose ni por su forna ni por su posición de las demás, llevando bastoncitos. × 40.

accesorias» de peines. Como entre éstas y las papilas simples, llevando bastoncitos, hay todos los estadios de transición, bien podría ser que, por lo menos en parte, sean papilas modificadas. Muchas veces, sin embargo, las hileras accesorias se formarán de la misma manera que las normales, encima de simples pliegues de la mucosa. El lugar donde se encuentran con preferencia es el mismo donde aparecen las papilas interiores accesorias, es decir, entre el extremo libre de las hileras normales y el ángulo bucal, generalmente siguiendo la dirección de aquéllas.

A veces también las hileras accesorias toman su origen en un punto de la hilera normal, dirigiéndose oblicua o transversalmente

(1) Formaciones iguales han sido observadas por Boulenger en *Pelobates fuscus : small isolated teeth may also be scattered on the papillae at the angle of the mouth.*

hacia afuera o adentro : tal las hileras accesorias que se desprenden de la segunda hilera normal en la figura 5. La frecuencia con que se presentan hileras accesorias a continuación de las normales, hace pensar en el probable origen único de ambas. Esa frecuencia es mayor, respecto a la tercera hilera del labio inferior, precisamente en el rincón donde el pliegue del ángulo del labio empuja y hace jugar la cresta. Sería una dislocación en vida, que separaría los extremos del reborde con dientes, los que quedan como hileras accesorias.

La misma presión que produjera la fractura, explicaría el que las hileras accesorias se presenten desviadas de la original dirección de



Fig. 5. — *Ceratophrys americana*. Pliegue del borde labial, estirada hacia abajo para mostrar la continuidad de la primera hilera de peines con la hilera de papilas. De la segunda hilera normal parten dos hileras accesorias ; la que se dirige hacia afuera, tiene la dirección del pliegue labial. × 52.

la hilera normal única, mostrándose oblicuas y hasta transversales a su dirección.

Este probable origen de las hileras accesorias estaría de acuerdo con lo que hemos podido observar respecto a la formación de la hilera par ventral (tercera del labio inferior) en *Bufo arenarum* y en *Hyla*. Tanto en uno como en otro género, las larvas jóvenes presentan la hilera aludida única, es decir, entera. En estadios más avanzados puede verse la hilera formando un pliegue angular en la mediana, que apenas se insinúa en la segunda hilera de la figura 10. En ese sitio se disloca más tarde, para aparecer como hilera par hacia los últimos estadios larvales (renacuajos con patas posteriores), aspecto que ilustra la figura 2. Parecería que la cresta con peines crece o se distiende

más, o más rápidamente que las otras partes adyacentes, produciéndose así necesariamente un pliegue. La misma presión que origina el pliegue llegaría a dislocar la cresta; y si más tarde (al aproximarse la metamórfosis) el crecimiento de estas formaciones transitorias se detiene, el simple regular crecimiento de la larva bastaría para separar las dos partes de la hilera rota. llevándonos a la disposición definitiva de una hilera par.

Pero hay hileras accesorias, siempre cortas, no solamente en los extremos, sino también entre las hileras normales mismas y sin contacto o relación con ellas. Están entonces orientadas paralelamente a éstas, y se encuentran sobre todo entre la primera y la segunda hilera

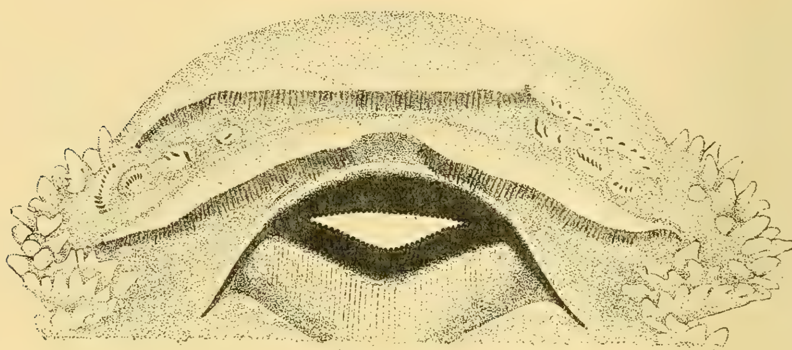


Fig. 6. — *Ceratophrys americana*. Entre la primera y segunda hilera normal de arriba se notan indicios de una nueva hilera en forma de cortas crestas discontinuas de la mucosa, llevando bastoncitos. × 32.

normal dorsal, constituyendo indicios de verdaderas hileras nuevas (fig. 6), lo que tiene interés con respecto a las formaciones bucales de *Ceratophrys ornata,* caracterizadas por un aumento considerable de las hileras de bastoncitos, existiendo hasta siete en la parte dorsal. hasta diez en la parte ventral del vestíbulo bucal.

La capacidad de formar bastoncitos no está limitada a las papilas interiores. El mismo borde labial los lleva a veces sobre sus papilas: ya se trata de dos o tres bastoncitos sobre una sola papila, ya de una corta hilera de bastoncitos en un trecho correspondiente a dos o tres de ellas (figs. 4, 7 y 11). En este último caso probablemente las papilas se fusionaron para dar lugar a una cresta mucosa, que no se distingue en nada de las de las normales hileras de bastoncitos. Los extremos de esta cresta se continúan directamente en la hilera de papilas del labio inferior (fig. 11).

Otra variación, rara al parecer, es aquella que presenta en el vestíbulo bucal mismo, una papila en inmediata continuación de una hilera de peines, hallándose así también peines y papilas en una misma cresta de la mucosa.

Resumiendo los hechos, podemos decir, que entre peines y papilas no existe una diferencia fundamental; que crestas o elevaciones de la mucosa, tanto del vestíbulo bucal como del borde de los labios, pueden producir cualquiera de estas dos formaciones; que en ambos lugares éstas pueden pasar la una a la otra, encontrándose en continuación directa. Será, tal vez, al estímulo funcional, que corresponde el papel decisivo con respecto al desarrollo de la una o la otra.

Otra serie de variaciones que frecuentemente hemos podido observar, está relacionada con cierta clase de malformaciones en la hi-



Fig. 7. — *Ceratophrys americana*. Papilas del borde labial ventral, algo modificadas llevando bastoncitos. × 52.

lera de papilas del labio inferior. Normalmente el borde labial puede mostrar pliegues hacia el interior de la boca. Suelen ser dos, y comúnmente tienen disposición simétrica, distando algo menos del ángulo bucal que de la mediana (véase fig. 1). Dichos pliegues, si son suficientemente profundos, pueden llegar a formar dos hojas, una medial y otra lateral que quedan apretadas la una contra la otra (fig. 8,). En las variaciones, esos pliegues, formándose en los mismos lugares que los normales, o en otros cualesquiera, parecen como abiertos en su ángulo, permaneciendo separados los extremos antes convergentes de las hojas (medial y lateral) las que se dirigen ya oblicua, ya verticalmente hacia el interior del vestíbulo bucal. Ahora bien, en la continuación de estos extremos libres, muchas veces se ven hileras accesorias de bastoncitos, siguiendo la misma dirección de la hilera de papilas (fig. 5). Estas hileras de bastoncitos podrían considerarse como papilas modificadas. También se podría aceptar que el pliegue del borde labial

da lugar a la formación de un pliegue de la mucosa del vestíbulo bucal y que éste produce bastoncitos siguiendo la tendencia general de las crestas bucales a cubrirse de tales. En uno de estos casos hemos po-

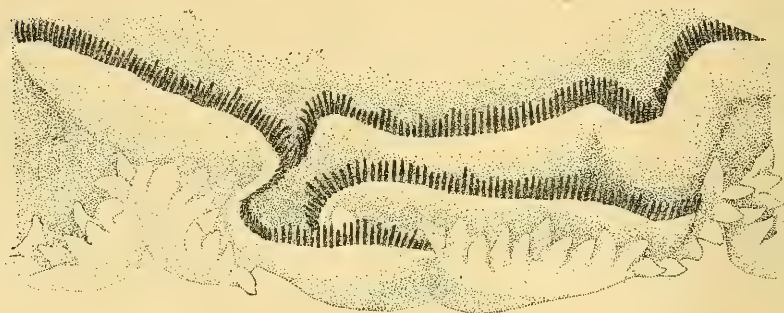


Fig. 8. — *Ceratophrys americana*. Hilera accesoria transformándose en hilera libre. Esta hilera se continúa en la segunda hilera normal y está separada de la primera. × 33

dido establecer con seguridad una inmediata continuación de la hilera de papilas en la de bastoncitos, y siempre sigue una en la dirección de la otra, siendo tan frecuentes estas hileras accesorias de bastoncitos en los lugares de los pliegues labiales que el conexo entre ambas parece fuera de duda.

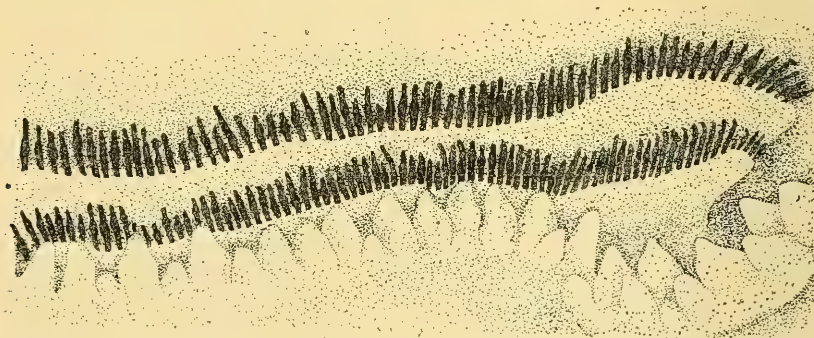


Fig. 9. — *Ceratophrys americana*. Papilas del borde labial ventral en regeneración. × 55

Como un pliegue, abriéndose en su punta, se puede considerar también otra malformación del borde labial; es una transgresión cuyo efecto es, que en cierto lugar la hilera de papilas queda doble. Siguiendo la hilera de papilas, por ejemplo, de derecha a izquierda, vemos que en el lugar de la transgresión, aquella pasa detrás de la hilera que viene de la izquierda, sigue ahí paralelamente a esta, terminándose

ambas libres, la de la izquierda delante, la de la derecha detrás. Si ahora nos figuramos que hacia la continuación del extremo libre interno, se forma una hilera accesoria de bastoncitos, y que la tendencia a formar bastoncitos encima de la cresta mucosa se extiende hacia afuera, llegaríamos a una hilera accesoria de bastoncitos transformándose en «hilera libre», una variante realizada en el ejemplar dibujado en la figura 8.

Estas variaciones nos llevan a otras que se caracterizan por la desaparición de papilas del labio inferior. Tenemos una serie de animales, en la que casi todos tienen defectos en las papilas del labio inferior. Pueden faltar papilas aisladas o todo un pedazo de la hilera de papilas. Si se gastan o se rompen unas pocas papilas, parece ser la



Fig. 10. — *Ceratophrys americana*. Por falta de papilas en el borde labial ventral la primera hilera de peines en un trecho corto se transforma en « hilera libre ». Obsérvese la curva que la hilera da en este lugar. × 35.

regla que se regeneren; así en esa misma serie de animales que muestran defectos en sus papilas, muchas veces se encuentran papilas muy pequeñas entre las grandes normales; hay a veces como brotos de ellas que también por su disposición algo irregular demuestran que son regeneradas (figs. 5 y 9.) Es evidente que una papila regenerándose, sobre todo en los primeros estadios de su formación, estará en su carácter de formación indiferente mejor capacitada para producir los bastoncitos de los peines que una papila adulta. Parece, así, justificada la suposición de que son estas papilas en regeneración (o en neoformación, pues hay regularmente en larvas normales aumento de papilas con la edad) las que generalmente llevan a la formación de peines en medio de la hilera de papilas o en lugares donde generalmente no se encuentran peines sino papilas.

Pero existen también casos en que la destrucción de las papilas no suele ser seguida por su regeneración y esto parece que sucede cuan-

do hay una destrucción en gran escala. Las papilas no se gastan en cualquier parte del labio inferior de igual manera. Como es de esperar,



Fig. 11. — *Ceratophrys americana*. A la izquierda la primera hilera normal se hace « hilera libre » faltando aquí las papilas. A la derecha el borde labial mismo lleva bastoncitos encima de papilas transformadas continuándose por ambos lados directamente en la hilera de papilas. × 68.

teniendo en cuenta la costumbre de la larva de moverse sobre fondos barrosos en busca de alimento, las papilas más expuestas son las que están situadas más abajo, es decir, las papilas medias del labio infe-



Fig. 12. — *Ceratophrys americana*. Faltando las papilas del labio inferior en casi toda su extensión, la primera hilera de bastoncitos queda como « hilera libre » de manera completamente idéntica a la de *Bufo*. (Compárese fig. 2.) × 120.

rior. Son éstas las que faltan en nuestras variaciones, a veces sólo en un trecho corto (figs. 10 y 11), otras en todo el largo del labio inferior, quedando las papilas circunscritas al ángulo bucal (fig. 12). Resulta

así que el primer peine luce afuera y constituye «hilera libre» que realiza de la manera más acabada el tipo bufoide de boca, del que no es posible distinguirlo por el detalle más mínimo. (Compárese fig. 2, *Bufo,* y 12, *Ceratophrys americana,* variación.)

Vemos, pues, en las variaciones de *Ceratophrys americana* la tendencia hacia la formación de la «hilera libre» de bastoncitos manifestándose de diferentes maneras :

1ª Indicios de la formación de una nueva hilera de bastoncitos en el lugar de la hilera de papilas del labio inferior. Ésta puede producirse por transgresión de una hilera accesoria de peines hacia afuera (fig. 8) o estar limitada al lugar mismo del repliegue del labio inferior, formándose, probablemente a consecuencia de una destrucción parcial de papilas, bastoncitos encima de papilas en regeneración o encima

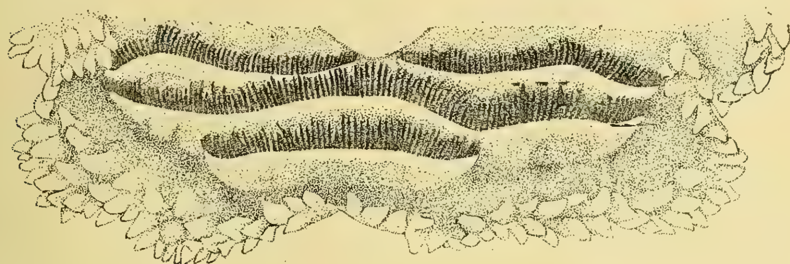


Fig. 13. — *Ceratophrys americana.* La primera hilera de abajo no tiene más que la mitad del largo de la segunda, y la hilera de papilas está interrumpida en la medida. × 22

del repliegue mismo (figs. 4, 7 y 11,), donde faltan papilas. En ambos casos se trata de una neoformación, un aumento de peines ;

2ª Las papilas del labio inferior desaparecen en su parte ventral (figs. 10, 11, 12), y, sin más cambios, la normalmente primera hilera de bastoncitos se transforma en «hilera libre». El último caso es el que encontramos realizado en mayor escala.

Agregamos aquí la descripción de otra variación en *Ceratophrys americana* que también tiende a aproximarse al tipo de otra especie. Es la representada en la figura 13. Como se ve, la primera hilera ventral de peines es mucho más corta que las demás. Esto suele ser la regla en *Paludicola falcipes,* donde además faltan las papilas mediales del labio inferior en corta extensión, siendo aquí, como en *Bufo,* la primera hilera libre. En la boca dibujada en la figura 13, faltan las dos papilas inmediatas a la mediana. Hay, pues, coincidencia de acortamiento del primer peine, y falta de papilas mediales, las dos características de *Paludicola falcipes.*

Series	Número de animales	Tamaño	Proveniencia	Número de animales con variaciones	Clase de variaciones
I	100	Menos de 10 mm	Cabana	0	
II	100	10 mm	Cabana	0	
III	100	10 mm	Cabana	0	
IV	98	Algo más de 10 mm	Cabana	91	16 variaciones pequeñas : falta de unas papilas, hileras accesorias; 61 variaciones importantes, casi todas caracterizadas por falta de papilas mediales inferiores; 14 imitando el tipo bufoide perfectamente. (Contenido del intestino, muy grueso.)
V	12	Más de 10 mm	Alta Gracia	0	
VI	20	15 mm	Cabana	0	
VII	27	10 mm hasta con patas	Cabana	17	10 con irregularidades en la disposición de los peines, unión de hileras, etc.; 6 con falta de algunas papilas. (Contenido del intestino, grueso.)
VIII	15	20 a 25 mm	Alta Gracia	5	Papilas interiores a veces con bastoncitos.
IX	10	25 a 40 mm	Alta Gracia (después durante medio año en el acuario en La Plata.)	7	6 variaciones consisten en indicios de formación de hileras nuevas entre la primera y segunda hilera de arriba.
X	20	20 a 40 mm	Alrededores de La Plata	20	Ancho de la boca más que normal, primera hilera de abajo algo más corta, falta o regeneración de papilas aisladas; transgresiones; todas las variaciones son pequeñas. (Contenido del intestino, fino.)
XI	39	Casi todas con patas	Cabana	18	Hileras accesorias; bastoncitos en papilas interiores y exteriores.
XII	7	Con patas	La Plata (bosque)	6	5 con pliegues del labio inferior continuándose en hileras accesorias de bastoncitos; transgresiones.
XIII	14	15 a 25 mm sin patas	La Plata (alrededores)	14	Primera hilera de bastoncitos del labio inferior excepcionalmente corta (aproximadamente mitad de la normal).

Si anteriormente hablamos de «series» de variaciones, no se trata de una clasificación hecha a propósito, sino de series naturales, puesto que todas estas variaciones son estrictamente locales. Para evidenciar esto, damos un sumario de nuestro material. (Véase la página anterior.

Como se ve, había series tanto de La Plata como de la sierra de Córdoba, tanto de animales en el último estadio larval como de jóvenes, ofreciendo ninguna o pocas variaciones (I, II, III, V, VI). Había otras, en las que unos pocos ejemplares mostraban variaciones, todas ellas pequeñas (VIII), otras con muchas variaciones, pero también todas insignificantes (X). La serie XII muestra variaciones en 6 entre 7 ejemplares, 5 de ellas considerables. La serie IV, por fin, no tiene más que 7 animales normales entre 98; 16 muestran variaciones pequeñas, 61 varían considerablemente, y 14 en tal grado, que imitan el tipo bufoide de manera perfecta (fig. 12).

Vemos además que en cada una de nuestras series de variaciones — las 13 series o «poblaciones» equivalen a 13 diferentes lugares, donde fueron recogidos los animales — se puede reconocer un carácter prevalente que la distingue de otras series, no de manera absoluta pero en el sentido de que la mayoría de los animales con variaciones lo poseen, mientras que en otras series, este mismo carácter suele aparecer raras veces o faltar por completo. Así el carácter prevalente de la serie IV es la falta de papilas mediales inferiores (figs. 10, 11, 12), el de la serie XII, las variaciones que describimos como ligadas a la formación de hondos pliegues labiales (figs. 5 y 8) el de la serie XIII el acortamiento de la primera hilera ventral (fig. 13), el de la serie IX, tal vez la más interesante al respecto, es el indicio de una nueva hilera de bastoncitos en la parte dorsal de la boca (fig. 6), variación realizada en esta serie en 6 entre 7 casos, mientras que en nuestro abundante material, en total, le encontramos raras veces.

Resulta, pues, que las variaciones son locales. El grado de la variación, el número de individuos que la muestran, y también la manera en la que se manifiesta en cada caso especial, parecen ligados a las condiciones de localidades diferentes.

Buscando la causa de las variaciones descritas, nos parece por eso lo más probable atribuirla a peculiaridades diferentes del fondo de los charcos respectivos en los que los animales vivieron. Sentimos no poder dar datos al respecto, pero podemos alegar en apoyo de nuestra idea la siguiente observación. El contenido del intestino, en series de larvas sin variaciones, es blando y fino; en las de la serie IV, que ofre-

ce las variaciones más importantes, es evidentemente más grueso y duro a pesar de tratarse de larvas muy jóvenes.

LITERATURA CITADA

BOULENGER, G. A., *A Synopsis of the Tadpoles of the European Batrachians,* en *Proc. Zool. Soc.,* London, página 593-627, 1891.

SOBRE LA BIOLOGÍA

Y

REPRODUCCIÓN DE ALGUNOS BATRACIOS ARGENTINOS

I. CYSTIGNATHIDAE

POR KATI Y MIGUEL FERNÁNDEZ

EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS (1)

Figura 1. — *Leptodatylus ocellatus* : ♀ Cuidando su cría en una parte ensanchada de un arroyo (La Granja, Alta Gracia). Las aguas son transparentes y tranquilas por lo que no se distingue su superficie, solo indicada por las hojas flotantes. La rana se halla sumergida hasta los tímpanos. Delante y al rededor de la hoja grande, a unos 5 milímetros del hocico de la rana, se ven varias pequeñas líneas irregulares relucientes que se entrecruzan : los reflejos producidos por la enjambre de larvas cuidadas por la rana.

Figura 2. — *Paludicola fuscomaculata* : Nido de espuma fresco (arroyo del Primer Paredón, Alta Gracia).

Figura 3. — *Paludicola fuscomaculata* : Nidos de espuma (lago de Alta Gracia).

Figura 4. — *Leptodactylus ocellatus* : Nido de espuma fresco sobre las aguas del arroyo del Tercer Paredón (La Granja, Alta Gracia) junto a una roca del borde y rodeado por plantas que sobresalen del agua. Una parte del nido aparece obscura debido a la sombra del borde del arroyo. Los pequeñísimos puntos negros, que se notan en toda la superficie, son huevos.

Figura 5. — *Paludicola cinerea* : Nidos de espuma (Tilcara, Prov. de Jujuy, fotografía del señor ingeniero Vl. Weiser).

Figura 6. — *Leptodatylus gracilis* : Botón de espuma del nido sobresaliendo sobre el suelo. Lugar próximo al borde del arroyo de la figura 1.

Aproximadamente × 1/2

(1) Por una omisión no apareció en su respectivo lugar (tomo XCI, pág. 140) esta explicación, que publicamos ahora a pedido de los autores del artículo. *(N. de la D.)*

Figura 7. — *Ceratophrys americana :* Huevos recién depuestos en un arroyo con fondo de piedras (La Granja, Alta Gracia).

Figura 8. — *Paludicola cinerea :* Rana adulta, hembra, ejemplar grande de color claro (Tilcara, Prov. de Jujuy). Tamaño natural.

Figura 9. — *Leptodatylus prognathus :* Rana adulta (La Plata). En la línea media del dorso existen grandes manchas de color ladrillo, que en la fotografía no se destacan de las demás. × 1,5

Figura 10. — *Paludicola falcipes :* Rana adulta (Los Talas, La Plata). Tamaño natural.

Figura 11. — *Paludicola fuscomaculata :* Dos ranas adultas con variaciones extremas en el dibujo (Venado Tuerto, Prov. de Santa Fe). Tamaño natural.

Figura 12. — *Leptodactylus gracilis :* Rana adulta (La Granja, Alta Gracia). Tamaño natural.

Figura 13. — *Ceratophrys americana :* Rana adulta (La Granja, Alta Gracia). Tamaño natural.

Figura 14. — *Pseudis mantydactyla :* Larva adelantada (Acuario, La Plata). × 1,5

Figura 15. — *Pseudis mantydactyla :* Larva en metamórfosis aún con cola grande ; los ojos han migrado ya del todo sobre la cara dorsal (Acuario, La Plata). × 1,5

Figura 16. — *Ceratophrys americana :* (La Granja, Alta Gracia). × 1,5

Figura 17. — *Leptodactylus gracilis :* (La Granja, Alta Gracia). × 1,5

Figura 18. — *Paludicola fuscomaculata :* (Venado Tuerto, Prov. de Santa Fe). × 2

Figura 19. — *Leptodactylus ocellatus :* Larva de un día de edad, vista de lado y algo ventral (Río Santiago, La Plata). × 13

Figura 20. — *Ceratophrys ornata :* Rana joven que había abandonado el agua hace dos o tres días (Acua-terrario, La Plata). × 2/3

Figura 21. *Paludicola cinerea :* Macho, cantando mientras flota sobre el agua. La bolsa vocal está extendida y su diámetro es mucho mayor que el de la cabeza. También el vientre está inflado, como puede verse por la posición de las glándulas lumbares. Compárese con la figura 8. (Tilcara, Prov. de Jujuy, fotografía del señor ingeniero Vl. Weiser.)

Figura 22. — *Leptodactylus ocellatus :* (La Granja, Alta Gracia). × 1,5

Figura 23. — *Leptodactylus prognathus :* (Venado Tuerto, Prov. de Santa Fe). × 2

Figura 24. — *Paludicola falcipes :* (Los Talas, La Plata). × 2

Figura 25. — *Paludicola cinerea :* (Tilcara, Prov. de Jujuy). × 2

Figura 26. — *Ceratophrys ornata :* Larva joven (Acuario, La Plata). × 1.5

CATÁLOGO DE LOS OFIDIOS ARGENTINOS

POR PEDRO SERIÉ

La única lista de conjunto, publicada, de ofidios argentinos es la formulada por J. Koslowsky en su trabajo *Enumeración sistemática y distribución geográfica de los reptiles argentinos* (Bibliografía, 9), en donde figuran 72 especies del país.

Las que fueron encontradas después como nuevas, y las citadas por primera vez en nuestra fauna (23 especies y 1 var.), se incluyeron en mi *Suplemento a la fauna erpetológica argentina* (Bibl., 13).

Habiendo aparecido, después de esa publicación, algunas especies más, he creído de utilidad formular una nueva enumeración que abarque la totalidad de las conocidas hasta ahora, excluyendo a la vez las que figuran erróneamente, o son simples sinónimos, en la lista de Koslowsky, y señalando al mismo tiempo los cambios producidos en la nomenclatura.

Con el fin de no recargar la información bibliográfica de cada especie, me he limitado a citar los trabajos de los autores de los tipos y la procedencia de éstos, cuando ha sido posible; además, la referencia al catálogo del Museo británico, el que consigna la descripción de la mayoría de nuestras especies.

En cuanto a los nombres vulgares, son todavía poco numerosos los que se conocen y que incluyo, pero como los mismos suelen aplicarse a especies muy diferentes según las regiones, contribuyen a confundir, antes que ayudar, a los que se dedican al estudio de los ofidios.

Deben eliminarse de la lista de Koslowsky las siguientes especies, que no pertenecen a la fauna argentina:

Eunectes murinus (L.). No ha sido encontrada aún en el país, habiendo sido confundida con *E. notaeus* Cope, según he indicado (Bibl., 12).

Boa constrictor L. Lo mismo que la anterior. Fué incluída por error en nuestra fauna por Burmeister (Bibl., 5), y después por Boulenger (Bibl., 3). Así lo hicieron notar Berg (Bibl., 2) y Ihering (Bibl., 8).

Especies cuyos nombres deben ser modificados :

Pseudotomodon mendozinus Koslow. Debe figurar como *Pseudotomodon trigonatus* (Leybold), según lo indicó Berg (Bibl., 2).

Elapomoius dimidiatus (Jan). Debe ser substituído por *Apostolepis erythronota* (Ptrs.), como queda explicado en el trabajo citado (Bibl., 2).

Especies omitidas en la lista y mencionadas por Berg (Bibl., 2):

Rhadinaea undulata (Wied).
Oxyrhopus Guerini (D. B.).
Oxybelis fulgidus (Daud.).
Leptognathus Catesbyi (Sentz).

Además fueron incluídas después en nuestra fauna, por varios autores, las siguientes especies :

Coluber corais (Boie). Citada por Serié (Bibl., 14).
Spilotes megalolepis Gthr. Citada por Lepri (Bibl., 10).
Lachesis lanceolatus (Lacép). Citada por Lepri (Bibl., 10).

En cuanto a la especie descrita por Brèthes (Bibl., 4), como *Zamenis argentinus,* debe considerarse como un sinónimo de *Rhadinaea sagittifera* (Jan), de la que no se diferencia por ningún carácter.

Deben cambiarse en la nomenclatura los siguientes nombres :

El género *Glauconia* debe ser substituído por *Leptotyphlops,* por tener éste prioridad, según establece Stejneger (Bibl., 15) y lo acepta Barbour (Bibl., 1).

El género *Boa,* de Linneo, debe ser reservado para el género llamado posteriormente *Corallus* (Daudin, 1803), aplicándose al género actualmente más conocido por *Boa* la designación de *Constrictor* (Bibl., 16).

El género *Elaphe,* de Fitzinger, debe ser empleado en lugar de *Coluber,* de Boie; mientras que *Coluber,* de Linneo, corresponde a los géneros europeos *Vipera, Pelias* y *Berus* (Bibl., 18).

Leptophis ahaetulla (L.) tiene prioridad sobre *L. liocercus* (Wied), por el que es más conocida la especie. El punto ya fué dilucidado por Loennberg y Andersson (Bibl., 11), quienes examinaron los ejemplares linneanos; y también tratado por Stejneger (Bibl., 16).

El nombre de *Liophis*, usado en los principales trabajos que tratan de los ofidios de este grupo, debe cambiarse por el de *Leimadophis*, como ya hicieron Stejneger (Bibl., 17), Barbour (Bibl., 1), y Gomes (Bibl., 6).

Siendo el nombre genérico de *Oxyrhopus* (Wagler, 1830), más reciente que el de *Clelia* (Fitzinger, 1821), y el de *Pseudoboa* (Schneider, 1801), Stejneger (Bibl., 16), Barbour (Bibl., 1) y Griffin (Bibl., 7) separaron los ofidios de este grupo en dos géneros: *Clelia*, para las especies que poseen subcaudales divididas, y *Pseudoboa* para las de subcaudales enteras. Siguiendo a Boulenger (Bibl., 3) y a Gomes (Bibl., 6), designo estos ofidios bajo un solo género.

El género *Homalocranium* debe ser substituído por *Tantilla*, según Griffin (Bibl., 7) y Gomes (Bibl., 6).

Fam. **TYPHLOPIDAE**

Gen. **HELMINTHOPHIS** Peters

1. **Helmintophis Ternetzii** Boulenger

Helmintophis ternetzii Boulenger, *Cat. Snakes, Brit. Mus.*, III, p. 584, 1896. Paraguay.

Misiones, Tucumán.

Gen. **TYPHLOPS** Oppel

2. **Typhlops reticulatus** (Linnaeus)

Anguis reticulata Linnaeus, *S. N.*, I, p. 391, 1766. América.
Typhlops reticulatus Boulenger, *Cat. Snakes*, I, p. 27, 1893. Sudamérica tropical.

Entre Ríos, Santa Fe, Chaco, Corrientes, Misiones, Tucumán.

Gen. **LEPTOTYPHLOPS** (Glauconia) Fitzinger

3. **Leptotyphlops albifrons** (Wagler)

Stenostoma albifrons Wagler, Spix; *Serp. Bras.*, p. 68, pl. XXV, fig. 3, 1824.
Glauconia albifrons Boulenger, *Cat. Snakes*, I, p. 63, 1893. América tropical, Méjico hasta Perú y Argentina.

Provincia de Buenos Aires, desde Tandil al norte; Santa Fe, San Luis, Córdoba, Catamarca, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Entre Ríos, Chaco, Corrientes, Misiones.

4. **Leptotyphlops unguirostris** (Boulenger)

Glauconia unguirostris Boulenger, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (7), IX, p. 338, 1902. Cruz del Eje (Córdoba).

Córdoba, San Juan.

Fam. **BOIDAE**

Gen. **EPICRATES** Wagler

5. **Epicrates cenchris** (Linnaeus)

Boa cenchria Linnaeus, *Ad. Frid.*, II, p. 41, 1764; S. N. Ed. XII, I, p. 374, 1766. Surinam.
Epicrates cenchris Boulenger, *Cat. Snakes*, I, p. 94, 1893. América tropical, desde Costa Rica, norte del Perú y norte del Brasil.

Misiones, Chaco, Tucumán, Salta.

Gen. **EUNECTES** Wagler

6. **Eunectes notaeus** Cope

(Ampalagua, Boa acuática, Curudyú)

Eunectes notaeus Cope, *Proc. Ac. Philad.*, p. 70, 1862. Río Paraguay.
Eunectes notaeus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 594, 1896. Paraguay, Bolivia.

Corrientes, Chaco.

Gen. **CONSTRICTOR** (Boa) Laurenti

7. **Constrictor occidentalis** (Philippi)

(Ampalagua, Boa de las vizcacheras)

Boa occidentalis Philippi, *Zeitschr. f. ges. Naturw.*, XLI, p. 127, pl. III, 1873.
Boa occidentalis Boulenger, *Cat. Snakes*, I, p. 118, 1893. República Argentina (Mendoza, S. Juan, Córdoba).

San Luis, Córdoba, Mendoza, San Juan, Santiago del Estero, Salta, Tucumán.

Fam. **COLUBRIDAE** Ser. A. **AGLYPHA**

Subfam. COLUBRINAE

Gen. **HELICOPS** Wagler

8. **Helicops carinicauda** (Wied)

Coluber carinicaudus Wied, *Beitr. Nat. Bras.*, I, p. 300, 1825, y *Abbild.*, 1825. Itapemirí.
Helicops carinicauda Boulenger, *Cat. Snakes*, I, p. 276, 1893. Brasil.

Chaco, Corrientes, Misiones (hasta Buenos Aires, traída por los « camalotes »).

9. **Helicops leopardinus** (Schlegel)

Homalopsis leopardina Schlegel, *Phys. Serp.*, II, p. 358, 1837.
Helicops leopardinus Boulenger, *Cat. Snakes*, I, p. 278, 1893. Guayanas, Brasil.

Región norte : Chaco, Corrientes, Misiones. (Como la especie anterior, ha sido encontrada también en la costa cerca de la capital.)

Gen. **DRYMOBIUS**

10. **Drymobius bifossatus** (Raddi)

(Nyakaniná, Cobranova)

Coluber bifossatus Raddi, *Mem. Soc. Ital. Modena*, XVIII (Fis.), p. 333, 1820.
Drymobius bifossatus Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 10, 1894. Brasil, Paraguay.

Corrientes, Misiones, Chaco, Tucumán, Salta.

Gen. **SPILOTES** Wagler

11. **Spilotes pullatus** (Linnaeus)

(Nyakaniná-hú)

Coluber pullatus Linnaeus, *Mus. Ad. Frid.*, p. 35, pl. XX, fig. 3, 1754; *Syst. Nat.*, Ed. XII, p. 388, 1766. Asia.
Spilotes pullatus Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 23, 1894. Sudamérica, al este de los Andes.

Chaco, Salta.

12. **Spilotes megalolepis** Günther

Spilotes megalolepis Günther, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (3), XV, p. 93, 1865. Sudamérica.
Spilotes megalolepis Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 24, pl. II, 1894. Sudamérica (?).

Misiones.

Gen. **ELAPHE** (Coluber) Fitzinger

13. **Elaphe corais** (Boie)

Coluber corais Boie, *Isis*, p. 537, 1827.
Coluber corais Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 31, 1894. Desde el sur de Norte América hasta Brasil y Bolivia.

Chaco.

Gen. **HERPETODRYAS** Boie

14. **Herpetodryas sexcarinatus** (Wagler)

Natrix sexcarinata Wagler, *Spix Serp. Bras.*, p. 35, pl. XII, 1824.
Herpetodryas sexcarinatus Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 72, 1894. Venezuela, Brasil, Paraguay.

Misiones.

15. **Herpetodryas carinatus** (Linnaeus)

(Papapinto)

Coluber carinatus Linnaeus, *Mus. Ad. Frid.*, p. 31, 1754; *Syst. Nat.*, I, p. 384, 1766. Indias.
Herpetòdryas carinatus Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 73, 1894. Centro y Sud América, este de los Andes y norte del río de la Plata.

Santa Fe, Chaco, Entre Ríos, Corrientes, Misiones.

Gen. **LEPTOPHIS** Bell

16. **Leptophis ahaetulla** (Linnaeus)

(Nyuasó)

Coluber ahaetulla Linnaeus, *Syst. Nat.*, Ed. XII, p. 387, 1766. Asia, América.
Leptophis liocercus Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 113, 1894. Sud América, al este de los Andes.

Santa Fe, Chaco, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Salta.

17. **Leptophis argentinus** Werner

Leptophis argentinus Werner, *Abh. d. Math. Phys. kl. d. Königl. Bayer. Akad. d. Wiss.*, XXII, II Abt., p. 384, 1904. Rosario (Argentina).

Gen. **LEIMADOPHIS** (Liophis) Fitzinger

18. **Leimadophis poecilogyrus** (Wied)

Coluber poecilogyrus Wied, *Beitr. Naturges. Bras.*, I, p. 371, pl., 1825. Espíritu Santo.
Liophis poecilogyrus Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 131, 1894. Brasil, Uruguay, Paraguay, Argentina.

Buenos Aires, Santa Fe, Chaco, San Juan, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Tucumán.

19. **Leimadophis almadensis** (Wagler)

Natrix almadensis Wagler, *Spix Serp. Bras.*, p. 30, pl. X, fig. 3, 1824.
Liophis almadensis Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 134, 1894. Brasil, Paraguay.

Buenos Aires, Santa Fe, Chaco, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Jujuy.

20. **Leimadophis viridis** (Günther)

Liophis viridis Günther, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (3), IX, p. 58, pl. IX, fig. 2, 1862. Pernambuco.
Liophis viridis Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 135, 1894. Brasil, Argentina.

Chaco, Tucumán, Salta.

21. **Leimadophis Guentheri** (Peracca)

Liophis Guentheri Peracca, *Boll. Mus. Zool. Anat. Torino*, XII, nº 274, 1897, p. 11, nº 30. Chaco boliviano.
Liophis viridis part. Günther, Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 135, *a*, *e*, 1894, Sud América, Salta, Buenos Aires.

Salta.

22. **Leimadophis typhlus** (Linnaeus)

Coluber typhlus Linnaeus, *Syst. Nat.*, I, p. 378, 1766. Indias.
Liophis typhlus Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 136, 1894. Sud América, al este de los Andes.

Chaco, Corrientes, Misiones.

Gen. **CYCLAGRAS** Cope

23. **Cyclagras gigas** (Duméril & Bibron)

(Ñacaniná, Boipeva)

Xenodon gigas Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 761, 1854. Corrientes (Argentina).
Cyclagras gigas Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 144, 1894. Argentina, Brasil, Bolivia.

Chaco, Corrientes, Misiones.

Gen. XENODON Boie

24. Xenodon Merremi (Wagler)

(Boipeva)

Ophis merremii Wagler, *Spix Serp. Bras.*, p. 47, pl. XVII, 1824.
Xenodon merremii Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 150, 1894. Guayanas, Brasil, Paraguay.

Santa Fe, Chaco, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, San Juan.

25. Xenodon Neuwiedi Günther

(Boipeva, Mboi-pesaiyú, Kiririopitá)

Xenodon neuwiedii Guenther, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (3), XII, p. 354, pl. V, fig. C, 1863.
Xenodon neuwiedii Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 148, 1894. Sur del Brasil.

Corrientes, Misiones.

Gen. LYSTROPHIS Cope

26. Lystrophis Orbignyi (Duméril & Bibron)

Heterodon Dorbignyi Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 772, 1854. Sud América (¿ Buenos Aires, Montevideo, Santa Catalina ?).
Lystrophis dorbignyi Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 151, 1894. Sur del Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina, sur de Chile.

Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis, Entre Ríos, Chaco, Corrientes, Misiones.

27. Lystrophis histricus (Jan)

Heterodon histricus Jan, *Arch. Zool. Anat. Phys.*, II, p. 224, 1863.
Lystrophis histricus Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 152, 1894. Sur del Brasil.

Entre Ríos, Corrientes, Chaco, Misiones.

28. **Lystrophis semicinctus** (Duméril & Bibron)

Heterodon semicinctus Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 774, 1854. Sud América (Buenos Aires, Santa Cruz).
Lystrophis semicinctus Boulenger, *Cat. Snakes,* II, p. 153, 1894. Uruguay, Bolivia, Argentina, norte de Patagonia.

Buenos Aires, San Luis, Pampa, Neuquén, Córdoba, Mendoza, San Juan, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta, Jujuy, Santa Fe, Chaco, Entre Ríos, Corrientes.

Gen. **APOROPHIS** Cope

29. **Aporophis lineatus** (Linnaeus)

Coluber lineatus Linnaeus, *Mus. Ad. Frid.*, p. 30, pl. XII, fig. y pl. XX, fig. 1, 1754; *Syst. Nat.*, I, p. 582, 1766. Asia.
Aporophis lineatus Boulenger, *Cat. Snakes,* II, p. 158, 1894. Guayanas, Brasil, Paraguay.

Chaco, Corrientes, Misiones.

30. **Aporophis flavifrenatus** (Cope)

Lygophis flavifrenatus Cope, *Proc. Acad. Nat. Sc. Philad.*, p. 80, 1862.
Aporophis flavifrenatus Boulenger, *Cat. Snakes,* II, p. 158, 1894. Sur del Brasil, nordeste de la Argentina.

Corrientes, Chaco, Misiones.

Gen. **RHADINAEA** Cope

31. **Rhadinaea anomala** (Günther)

Coronella anomala Günther, *Cat.*, p. 37, 1858; y *Zool. Rec.*, p. 126, 1866.
Rhadinaea anomala Boulenger, *Cat. Snakes,* II, p. 165, 1894. Sur del Brasil y Paraguay hasta Buenos Aires.

Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe, San Juan, Tucumán.

32. **Rhadinaea dichroa** Werner

Rhadinaea dichroa Werner, *Zool. Anzeiger,* XXII, p. 115, 1899. Argentina.

33. **Rhadinaea elegantissima** Koslowsky

Rhadinaea elegantissima Koslowsky, *Rev. Mus. La Plata,* VII, p. 155, 1895. Sierra de la Ventana (prov. de Buenos Aires).

34. **Rhadinaea sagittifera** (Jan)

Chlorosoma sagittifer Jan, *Burm. Reise La Plata,* II, p. 530, 1861. Mendoza.
Rhadinaea sagittifera Boulenger, *Cat. Snakes,* II, p. 165, 1894. Oeste de la Argentina.

Pampa, Río Negro, Chubut, Neuquén, La Rioja, Mendoza, San Juan, Catamarca, Tucumán.

35. **Rhadinaea Merremi** (Wied)

Coluber merremii Wied, *Reise Bras.,* II, p. 121, 1821. Río de Janeiro hasta Espíritu Santo.
Rhadinaea merremii Boulenger, *Cat. Snakes,* II, p. 168, 1894. Brasil.

Corrientes, Misiones.

36. **Rhadinaea fusca** (Cope)

Opheomorphus fuscus Cope, *Proc. Am. Philos. Soc.,* XXII, p. 190, 1885.
Rhadinaea fusca Boulenger, *Cat. Snakes,* II, p. 169, 1894. Sur del Brasil hasta Buenos Aires.

Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes.

37. **Rhadinaea Jaegeri** (Günther)

Coronella jaegeri Gunther, *Cat.,* p. 37, 1858.
Rhadinaea jaegeri Boulenger, *Cat. Snakes,* II, p. 170, 1894. Sur del Brasil y Uruguay.

Entre Ríos, Corrientes, Misiones.

38. **Rhadinaea genimaculata** (Boettger)

Liophis (Lygophis) genimaculata Boettger, *Zeitschr. f. Ges. Naturw.*, LVIII, p. 229, 1885.
Rhadinaea genimaculata Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 170, 1894. Paraguay.

Santa Fe, Chaco, Corrientes, Misiones.

39. **Rhadinaea obtusa** Cope

Rhadinaea obtusa Cope, *Proc. Acad. Philad.*, p. 101, 1863. Paysandú (Uruguay).
Rhadinaea obtusa Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 171, 1894. Sur del Brasil, Uruguay, Argentina.

Entre Ríos, Chaco, Corrientes, Misiones, Tucumán, Salta.

40. **Rhadinaea modesta** Koslowsky

Rhadinaea modesta Koslowsky, *Rev. Mus. La Plata*, VII, p. 453, 1896. Salta.

Tucumán, Salta.

41. **Rhadinaea poecilopogon** Cope

Rhadinaea poecilopogon Cope, *Proc. Ac. Philad.*, p. 100, 1863. Paysandú (Uruguay).
Rhadinaea poecilopogon Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 173, 1894. Sur del Brasil, Paraguay y Uruguay.

Entre Ríos, Corrientes, Misiones.

42. **Rhadinaea undulata** (Wied)

Coluber undulatus Wied, *Beitr. Nat. Bras.*, I, p. 329, 1825. Parahyba.
Rhadinaea undulata Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 174, 1894. Brasil, Ecuador, Guayanas.

Córdoba, Corrientes.

43. **Rhadinaea occipitalis** (Jan)

Enicognathus occipitalis Jan, *Arch. Zool. Anat. Phys.*, II, p. 267, 1863.
Rhadinaea occipitalis Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 175, 1894. Brasil, Paraguay, norte de la Argentina, Bolivia, este del Perú.

Chaco, Corrientes, Misiones, Tucumán.

Gen. **DIMADES** Gray

44. **Dimades plicatilis** (Linnaeus)

Coluber plicatilis Linnaeus, *Mus. Ad. Frid.*, p. 23, pl. VI, fig. 1, 1754 ; *Syst. Nat.*, Ed. XII, I, p. 376, 1766. « Terneteis ».
Dimades plicatilis Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 186, 1894. Guayanas, Brasil.

Chaco, Corrientes, Misiones.

Gen. **ATRACTUS** Wagler

45. **Atractus badius** (Boie)

Brachyorrhos badius Boie, *Isis*, p. 540, 1827.
Atractus badius Boulenger, *Cat. Snakes*, II, p. 308, 1894. Guayanas, norte del Brasil, Perú, Ecuador.

Chaco austral.

Ser. B. **OPISTOGLYPHA**

Subfam. DIPSADOMORPHINAE

Gen. **HIMANTODES** Duméril & Bibron

46. **Himantodes cenchoa** (Linnaeus)

Coluber cenchoa Linnaeus, *Syst. Nat.*, Ed. XII, I, p. 389, 1766. América.
Himantodes cenchoa Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 84, 1896. Méjico, América central, Sud América tropical.

Chaco austral.

Gen. **LEPTODEIRA** Fitzinger

47. **Leptodeira albofusca** (Lacépède)

Coluber albofuscus Lacépède, *Serp.*, I, p. 397, 1867. América.
Leptodira albofusca Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 95, 1896. América tropical.

Argentina (loc. ?).

48. **Leptodeira annulata** (Linnaeus)

Coluber annulatus Linnaeus, *Mus. Ad. Frid.*, p. 34, pl. VIII, fig. 2, 1754. América.
Leptodira annulata Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 97, 1896. Sud América tropical.

Chaco.

Gen. **PSEUDOBOA** (Oxyrhopus) Schneider

49. **Pseudoboa petolaria** (Linnaeus)

Coluber petolarius Linnaeus, *Mus. Ad. Frid.*, p. 35, pl. IX, fig. 2, 1754; *Syst. Nat.*, I, p. 387, 1766. Indias.
Oxyrhopus petolarius Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 101, 1896. Méjico, Centro América, Sud América tropical.

Entre Ríos, Chaco, Salta.

50. **Pseudoboa rhombifer** (Duméril & Bibron)

Oxyrhopus rhombifer Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 1018, 1854. Provincia de Corrientes.
Oxyrhopus rhombifer Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 103, 1896. Sur del Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina, Bolivia.

En todas las provincias argentinas, salvo en la Patagonia austral.

51. **Pseudoboa trigemina** (Duméril & Bibron)

Oxyrhopus trigeminus Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 1013, 1854. Río de Janeiro, Bahía.
Oxyrhopus trigeminus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 104, 1896. Guayanas, Brasil.

Chaco, Corrientes, Misiones.

52. **Pseudoboa labiata** (Jan)

Oxyrhopus labialis Jan, *Elenco*, p. 93, 1863.
Oxyrhopus labialis Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 107, 1896. Argentina.

Córdoba, Chaco, Tucumán, Salta, Jujuy.

53. **Pseudoboa Cloelia** (Daudin)

(Mussurana, Mbusú-râ)

Coluber cloelia Daudin, *Rept.*, VI, p. 330, pl. LXXVIII, 1803.
Oxyrhopus cloelia Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 108, 1896. Méjico, Amé- central, Sud América tropical.

Chaco, Corrientes, Misiones, Tucumán, Jujuy.

54. **Pseudoboa maculata** (Boulenger)

Oxyrhopus maculatus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 110, pl. VI, fig. 2, 1896. Uruguay.

Entre Ríos, Corrientes, Chaco, Tucumán.

55. **Pseudoboa occipitolutea** (Duméril & Bibron)

Brachyruton occipitoluteum Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 1009, 1854. Sud América ?
Oxyrhopus occipitoluteus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 110, 1896. Paraguay.

Chaco.

56. **Pseudoboa rustica** (Cope)

Oxyrhopus rusticus Cope, *Proc. Amer. Philos. Soc.*, XVII, p. 92, 1877.
Oxyrhopus rusticus Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 111, 1896. Sur del Brasil, Uruguay, Argentina.

Buenos Aires, Entre Ríos, Tucumán.

57. **Pseudoboa Guerini** (Duméril & Bibron)

Rhinosimus Guerini Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 991, pl. LXXII, 1854. Bahía ?
Oxyrhopus guerini Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 113, 1896. Brasil, Paraguay.

Corrientes.

Gen. **RHACHIDELUS** Boulenger

58. **Rhachidelus Brazili** Boulenger

Rhachidelus brasili Boulenger, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (VIII), 2, p. 31, 1908. San Pablo (Brasil).

Santa Ana (Misiones).

Gen. **RHINOSTOMA** Fitzinger

59. **Rhinostoma guianense** (Troschel)

Heterodon guianensis Troschel, *Schomburgk : Reise Brit. Guian.,* III, p. 653, 1848. Pirara (Guayana inglesa).
Rhinostoma guianense Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 114, 1896. Colombia, Venezuela, Guayanas, Brasil, Paraguay.

Córdoba, Chaco, Corrientes, Tucumán.

60. **Rhinostoma vittatum** Boulenger

Rhinostoma vittatum Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 115, pl. V, fig. 3, 1896. Argentina.

Pampa Central, San Luis, Salta.

Gen. **THAMNODYNASTES** Wagler

61. **Thamnodynastes Nattereri** (Mikan)

Coluber nattereri Mikan, *Delect. Faun. Flor. Bras.*, pl. , 1820.
Thamnodynastes nattereri Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 116, 1896. Sud América, al este de los Andes.

Común en todas las provincias, desde Buenos Aires hasta Tucumán.

Gen. **TACHYMENIS** Wiegmann

62. **Tachymenis peruviana** Wiegmann

Tachymenis peruviana Wiegmann, *Nov. Acta Ac. Leop. Carol.*, XVII, I, p. 252, pl. XX, fig. 1, 1835.
Tachymenis peruviana Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 118, 1896. Bolivia, Perú, Chile.

Pampa Central, Neuquén, Jujuy.

Gen. **PSEUDOTOMODON** Koslowsky

63. **Pseudotomodon trigonatus** (Leybold)

Pelias trigonatus Leybold, *Hojas de mi diario*, p. 82, Santiago de Chile, 1873. Mendoza.
Tomodon ocellatus Boulenger (nec. D. B.), *Cat. Snakes*, III, p. 649, 1896 (nec. p. 121).

San Luis, Mendoza, La Rioja, Catamarca, Pampa, Neuquén, Chubut.

Gen. **TOMODON** Duméril & Bibron

64. **Tomodon dorsatus** Duméril & Bibron

(Mboi-pé-mi)

Tomodon dorsatum Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 934, 1854. Brasil.
Tomodon dorsatus Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 121, 1896. Brasil.

Misiones, Tucumán.

65. **Tomodon ocellatus** Duméril & Bibron

Tomodon ocellatum Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 938, 1854. Brasil.
Tomodon ocellatus Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 121, 1896. Sur del Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina.

Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba, Salta.

Gen. **PSEUDABLABES** Boulenger

66. **Pseudablabes Agassizi** (Jan)

Eirenis agassizii Jan, *Arch. Zool. Anat. Phys.*, II, p. 260, 1863.
Pseudablabes agassizii Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 126, 1896. Sur del Brasil, Uruguay.

Pampa, Santa Fe, Entre Ríos, Chaco.

Gen. **PHILODRYAS** Wagler

67. **Philodryas aestivus** (Schlegel)

(Mbói-hovih)

Herpetodryas aestivus Schlegel, *Phys. Serp.*, p. 186, 1837.
Philodryas aestivus Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 128, 1896. Sur del Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina.

Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe, Chaco, Corrientes, Misiones, Tucumán.

68. **Philodryas Olfersi** (Lichtenstein)

(Mbói-hovih)

Coluber olfersii Lichtenstein, *Verz. Doubl.*, p. 104, 1823.
Philodryas olfersii Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 129, 1896. Brasil, Paraguay, Uruguay, este del Perú, Argentina.

Entre Ríos, Corrientes, Chaco, Misiones, Tucumán.

69. **Philodryas Schotti** (Schlegel)

(Mbói-hovih)

Xenodon schottii Schlegel, *Serp.*, II, p. 91, pl. III, 1837.
Philodryas schotti Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 130, 1896. Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina, norte de Patagonia.

Buenos Aires, Santa Fe, San Luis, Pampa, Río Negro, Chubut, Neuquén, San Juan, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Chaco, Tucumán, Jujuy.

70. **Philodryas bolivianus** Boulenger

Philodryas bolivianus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 132, pl. IX, fi. 1, 1896. Cochabamba (Bolivia).

Corrientes, Tucumán, Salta.

71. **Philodryas psammophideus** Günther

Philodryas psammophideus Günther, *Ann. Mag. N. H.* (4), IX, p. 23, pl. IV, fig. A, 1872. Tucumán.
Philodryas psammophideus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 132, 1896. Brasil, Uruguay, Argentina

Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Jujuy, Chaco, La Rioja, Catamarca, San Juan, Mendoza.

72. **Philodryas lineatus** Werner

Philodryas lineatus Werner, *Mitt. Naturhist. Mus. Hamb. Wiss. Anst.*, XXVI, p. 233, fig. 8, 1909. Argentina.

73. **Philodryas Burmeisteri** (Jan)

Dryophylax burmeisteri (Jan) Burmeister, *Reise La Plata,* II, p. 529, 1861. Mendoza.
Philodryas burmeisteri Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 135, 1896. Mendoza, Catamarca.

San Luis, Pampa, Río Negro, Chubut, Neuquén, Mendoza, San Juan, Catamarca, La Rioja, Tucumán.

74. **Philodryas Baroni** Berg

Philodryas Baroni Berg, *An. Mus. Nac. B. Aires,* IV, p. 189. 1895. Tucumán, Chaco austral.

Chaco, Santiago del Estero, Catamarca, Tucumán.

75. **Philodryas Baroni** Berg, var. **fusco-flavescens** Serié

Philodryas Baroni Berg, var. *fusco-flavescens* Serié, *An. Mus. Nac. H. N. Bs. As.,* XXVI, p. 227, pl. , 1914. Rosario de la Frontera (Salta).

Santiago del Estero, Tucumán, Salta.

76. **Philodryas subcarinatus** Boulenger

Philodryas subcarinatus Boulenger, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (7), IX, p. 287, 1902. Colonia Benítez (Chaco).

Chaco.

Gen. **OXYBELIS** Wagler

77. **Oxybelis fulgidus** (Daudin)

Coluber fulgidus Daudin, *Rept.,* VI, p. 352, pl. LXXX, 1803.
Oxybelis fulgidus Boulenger, *Cat. Snakes,* III, p. 191, 1896. América tropical.

Tucumán.

Gen. **TANTILLA** (Homalocranium) Baird & Girard

78. **Tantilla melanocephala** (Linnaeus)

Coluber melanocephalus Linnaeus, *Mus. Ad. Frid.*, p. 24, pl. XV, 1754; *Syst. Nat.*, Ed. XII, I, p. 378, 1766. América.

Homalocranium melanocephalum Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 215, 1896. América central y tropical.

Corrientes, Misiones, Chaco.

Gen. **APOSTOLEPIS** Cope

79. **Apostolepis assimilis** (Reinhardt)

Elapomorphus assimilis Reinhardt, *Vidensk. Meddel.*, 1860, p. 235, pl. IV, 1861.

Apostolepis assimilis Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 234, 1896. Minas Geraes (Brasil).

Chaco.

80. **Apostolepis erythronota** (Peters)

Elapomorphus erythronotus Peters, *Mon. Berl. Ac.*, p. 222, 1880.

Apostolepis erythronota Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 236, 1896. San Paulo, Matto Grosso.

Corrientes, Misiones.

Gen. **ELAPOMORPHUS** Duméril & Bibron

81. **Elapomorphus tricolor** Duméril & Bibron

Elapomorphus tricolor Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 837, 1854. Santa Cruz.

Elapomorphus tricolor Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 241, 1896. Bolivia, Paraguay, sur del Brasil, Uruguay.

Catamarca, Chaco, Corrientes, Misiones, Tucumán.

82. **Elapomorphus lemniscatus** Duméril & Bibron

Elapomorphus lemniscatus Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 840, 1854. Sud América ?

Elapomorphus lemniscatus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 242, 1896. Sur del Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina.

Buenos Aires, San Luis, Pampa, Mendoza, Entre Ríos, Chaco, Corrientes, Misiones.

83. **Elapomorphus Spegazzinii** Boulenger

Elapomorphus spegazzinii Boulenger, *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, ser. 3ª, vol. VI (XLVI), oct. 20 de 1913. La Plata (Argentina).

Buenos Aires.

84. **Elapomorphus bilineatus** Duméril & Bibron

Elapomorphus bilineatus Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 839, 1854. Corrientes.

Elapomorphus bilineatus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 243, 1896. Corrientes (Argentina).

Corrientes.

Ser. C. **PROTEROGLYPHA**

Subfam. ELAPINAE

Gen. **ELAPS** Schneider

85. **Elaps corallinus** Wied

(Víbora de coral, Mbói-chumbé, Ihvih-vovog)

Elaps corallinus Wied, *N. Acta Ac. Leop.-Carol.*, XI, p. 198, pl. IV, 1820.

Elaps corallinus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 420, 1896. Sud América tropical, Antillas.

Tucumán, Corrientes, Misiones.

86. **Elaps frontalis** Duméril & Bibron

(Víbora de coral)

Elaps frontalis Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 1223, 1854. Corrientes, Misiones, Brasil.
Elaps frontalis Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 427, 1896. Sur del Brasil, Uruguay, Paraguay, Argentina.

Chaco, Jujuy, Entre Ríos, Corrientes, Misiones.

87. **Elaps Simonsi** Boulenger

(Víbora de coral)

Elaps simonsii Boulenger, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, IX (7), p. 336, 1902. Córdoba (Argentina).

Córdoba.

88. **Elaps Marcgravi** Wied

(Víbora de coral)

Elaps marcgravii Wied, *N. Acta Ac. Leop.-Carol.*, X, I, p. 109, 1820.
Elaps marcgravii Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 428, 1896. Sud América tropical.

En todas las provincias, al norte, desde el Río Negro y Pampa Central.

89. **Elaps lemniscatus** (Linnaeus)

(Víbora de coral, Mboi-chumbé-guazú)

Coluber lemniscatus Linnaeus, *Mus. Ad. Frid.*, p. 34, pl. XIV, fig. 1, 1754; *Syst. Nat.*, I, p. 386, 1766. Asia.
Elaps lemniscatus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 430, 1896. Guayanas, Brasil.

Argentina (loc. ?).

Fam. **AMBLYCEPHALIDAE**

Gen. **COCHLIOPHAGUS** (Leptognathus) Duméril & Bibron

90. **Cochliophagus Catesbyi** (Sentzen)

Coluber catesbyi Sentzen, *Meyer's Zoöl. Archiv.*, II, p. 66, 1796.
Leptognathus catesbyi Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 449, 1896. Sud América tropical.

Chaco, Corrientes.

91. **Cochliophagus ventrimaculata** (Boulenger)

Leptognathus ventrimaculatus Boulenger, *Ann. Mag. N. H.* (5), XVI, p. 87, 1885.
Leptognathus ventrimaculata Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 454, pl. XXIV, 1896. Sur del Brasil, Paraguay.

Misiones.

92. **Cochliophagus turgida** (Cope)

Leptognathus turgida Cope, *Proc. Ac. Philad.*, p. 108, 136, 1868.
Leptognathus turgida Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 456, 1896. Paraguay, Matto Grosso.

Tucumán, Salta, Jujuy, Corrientes, Misiones, Chaco.

Gen. **DIPSAS** Laurenti

93. **Dipsas indica** Laurenti

Dipsas indica Laurenti, *Syn. Rept.*, p. 90, 1768.
Dipsas bucephala Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 461, 1896. Sud América tropical.

Misiones.

Fam. **VIPERIDAE**

Subfam. CROTALINAE

Gen. **LACHESIS** Daudin

94. **Lachesis atrox** (Linnaeus)
(Jararáca)

Coluber atrox Linnaeus, *Mus. Ad. Frid.*, pl. XXII, fig. 2, 1754; *Syst. Nat.*, I, p. 383, 1766. Asia.
Lachesis atrox Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 537, 1896. Desde Centro América hasta el Perú y norte del Brasil.

Argentina (loc. ?).

95. **Lachesis lanceolatus** (Lacépède)
(Jararáca, Dyarará-guazú)

Coluber lanceolatus Lacépède, *Serp.*, II, pp. 80, 121, pl. V, 1789.
Lachesis lanceolatus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 535, 1896. América tropical.

Misiones.

96. **Lachesis jararacussu** (Lacerda)

Bothrops jararacussu Lacerda, *Leçons sur le venin des serpents du Brésil, R. de Jan.*, III, p. 8, 1884. Sur del Brasil.

Misiones.

97. **Lachesis alternatus** (Duméril & Bibron)
(Víbora de la cruz, Mboi kuatiá)

Bothrops alternatus Duméril & Bibron, *Erp. Gén.*, VII, p. 1512, pl. LXXXII, 1854. América del Sur, Paraguay.
Lachesis alternatus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 541, 1896. Sur del Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina.

Buenos Aires, Pampa, Río Negro, San Luis, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, Chaco, Tucumán, Corrientes, Misiones.

98. **Lachesis cotiara** Gomes

Lachesis cotiara Gomes, *Ann. Paul. de Med. e Cirurg.*, I, nº 3, p. 65, 1913. São Paulo (Brasil).

Misiones.

99. **Lachesis Neuwiedi** (Wagler)

(Yarará, Yararaca)

Bothrops neuwiedi Wagler, *Spix, Serp. Bras.*, p. 56, pl. XXII, fig. 1, 1824.
Lachesis neuwiedii Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 542, 1896. Brasil, Paraguay, Argentina.

Pampa, Córdoba, Santa Fe, Santiago, Catamarca, Tucumán, Jujuy, Salta, Corrientes, Chaco, Misiones.

100. **Lachesis ammodytoides** (Leybold)

Bothrops ammodytoides Leybold, *Excurs. Pamp. Argent.*, p. 80, 1873.
Lachesis ammodytoides Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 543, 1896. Nordeste de la Patagonia (Argentina).

Buenos Aires, San Luis, San Juan, Mendoza, Sierra de Tucumán, La Rioja, Chubut, Santa Cruz.

Gen. **CROTALUS** Linnaeus

101. **Crotalus terrificus** (Laurenti)

(Crótalo, Víbora de cascabel)

Caudisona terrifica Laurenti, *Syn. Rept.*, p. 93, 1768.
Crotalus terrificus Boulenger, *Cat. Snakes*, III, p. 573, 1896. Méjico, hasta sur del Brasil y Argentina.

Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba, Catamarca, La Rioja, Tucumán, Salta, Chaco, Corrientes, Misiones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barbour, Thomas, *A Contribution to the Zoögeography of the West Indies, with especial reference to Amphibians and Reptiles. Memoirs of the Mus. of Comp. Zoöl. at Harvard College*, volumen XLIV, número 2, Cambridge, 1914.

2. Berg, Carlos, *Contribución al conocimiento de la fauna erpetológica argentina y de los países limítrofes*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, volumen VI, 1898.

3. Boulenger, G. A., *Catalogue of the Snakes in the British Museum*, volumen I, 1893; II, 1894; III, 1896.

4. Brèthes, Juan, *Description d'un nouveau Colubridae Aglypha de la République Argentine : « Zamenis argentinus »*, en *Physis*, tomo III, página 91, 1917.

5. Burmeister, G., *Reise durche die La Plata-Staaten*, II, página 530, número 11, 1861.

6. Gomes, Florencio, *Contribuição para o conhecimento dos ophidios do Brazil. II. Ophidios do Museu Rocha (Ceará)*, en *Revista do Museu Paulista*, tomo X, páginas 503 a 527, 1918. *III. Ophidios do Museu Paraense*, en *Mem. Inst. Butantan*, tomo I, fasc. 1, página 57, 1918.

7. Griffin, L. E., *A Catalogue of the Ophidia from South America at present (June, 1916) contained in the Carnegie Museum with descriptions of some new species*, en *Mem. of the Carnegie Mus.*, volumen VII, número 3, noviembre 1915.

8. Ihering, Rodolpho v., *As Cobras do Brazil*, en *Revista do Museo Paulista*, tomo VIII, página 319, 1910.

9. Koslowsky, Julio, *Enumeración sistemática y distribución geográfica de los reptiles argentinos*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo VIII, 1898.

10. Lepri, G., *Aggiunte alla « Collezione Erpetologica »*, en *Boll. d. Soc. Zool. Ital.*, volumen I, fasc. XI-XII, Roma, 1912.

11. Lönnberg, Einar and Andersson, Lars Gabriel, *Bihang Till k. Svenska Vet., Akad. Handl.*, Bd. 22, Afd. IV, número 1, páginas 5 y 27, 1899.

12. Serié, Pedro, *Notes d'erpétologie. I. Sur la distribution géographique de deux espèces de Boas aquatiques « Eunectes murinus » (L.) et « E. notaeus » Cope*, en *Physis*, tomo I, página 442, 1914.

13. Serié, Pedro, *Suplemento a la fauna erpetológica argentina*, en *Anales del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires*, tomo XXVII, 1915.

14. Serié, Pedro, *Sobre « Coluber corais »*, en *Physis*, tomo III, página 287, 1917.

15. Stejneger, Leonhard, *Notes on some North American Snakes*, en *Proc. Unit. Stat. Nat. Mus.*, volumen XIV, página 501 (nº 876), Washington, 1891.

16. Stejneger, Leonhard, *An annotated list of batrachians and reptiles collected in the vicinity of La Guaira, Venezuela, with descriptions of two new species of snakes,* en *Proc. of the Unit. States Nat. Mus.*, volumen XXIV, número 1248, Washington, 1901.

17. Stejneger, Leonhard, *The herpetology of Porto Rico,* en *U. S. Nat. Mus. Report.*, 1902, página 694, Washington, 1904.

18. Stejneger, Leonhard, *Herpetology of Japan and adjacent territory,* en *United States Nat. Mus.*, Bulletin 58, Washington, 1907.

ESTADÍSTICA

DE LA

MORTALIDAD POR TUBERCULOSIS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

EN EL DECENIO DE 1911 A 1920 (1)

POR EL Dr NICOLÁS LOZANO

Señor presidente,
Señores :

Vuelvo a ocupar la atención de esta ilustre asamblea con el tema de la mortalidad tuberculosa, ya tratado en otras reuniones análogas a ésta, primero por mí en el Congreso médico de 1916, y luego en unión del doctor Carlos Mainini, en la 1ª Conferencia de Córdoba.

Debo ante todo agradecer el honor que me hizo la mesa directiva designándome relator.

CONCEPTO DE NUESTRA DEMOGRAFÍA

Para apreciar en su verdadero significado el valor que tienen las estadísticas sobre mortalidad, entre nosotros, es necesario tomar en cuenta las observaciones que se les han hecho y aclarar el fundamento de las divergencias habidas en los diversos trabajos presentados.

La Sección demográfica, a cargo de la doctora Adela Zauchinger,

(1) Trabajo presentado a la 3ª Conferencia de profilaxis antituberculosa que tuvo lugar en La Plata del 23 al 29 de octubre de 1921.

que funciona en el Departamento nacional de Higiene desde el año 1911, época de su fundación, y con cuyo material he realizado las investigaciones anteriores y la actual, procede con normas fijas establecidas desde el primer momento. Recibe los datos sobre la natalidad, nupcialidad y mortalidad de los registros civiles de la República, todos los meses, los depura, cuando contienen anotaciones mal hechas, y los clasifica siguiendo la nomenclatura de Bertillon para la mortalidad, previa separación de las defunciones sin asistencia médica que se computan aparte, lo mismo que los nacidos muertos. Los cálculos comparativos no se verifican sino con las defunciones diagnosticadas.

A veces sucede que como en algunas provincias se da hasta seis meses de plazo para la inscripción de los nacimientos, el cómputo no puede verificarse sino largo tiempo después, a fin de llevar los nacidos en enero, por ejemplo, y anotados en abril o mayo, al mes que les corresponde. La mortalidad infantil, si no se efectuara esta corrección, aparecería muy crecida en unos meses y disminuída en otros, comparada con la natalidad. Urge corregir estas y otras incongruencias que se observan por falta de uniformidad en las inscripciones, omitiéndose muchos datos esenciales y fáciles de recoger, de donde derivan vacíos sensibles en las estadísticas. Es natural que si un observador toma los datos de un Registro Civil y no los corrige, tiene que encontrar diferencias con la obra de la sección Demográfica del Departamento. Igual cosa sucede con la clasificación de enfermedades, porque se consideran como infecciosas algunas que, por otros, se conceptúan comunes, las neumonías, por ejemplo, o sino se computan aparte los nacidos muertos.

La proporcionalidad de las defunciones con el número de habitantes de una localidad dada, ocasiona también diferencias.

La población sólo llegamos a conocerla bien, el año de los censos. En los sucesivos, si no se toma en consideración el movimiento habido entre los que entran y salen del país y los que se trasladan de una a otra provincia, con datos fidedignos, no es posible acordar importancia mayor a la comparación que se busca, porque en ciertos casos la diminución del número de habitantes puede ser de algunos miles; tal sucede con la inmigración que se hace internamente a la zona del litoral en la época de las cosechas, o la que se realiza en el norte con la zafra azucarera o la vendimia de Mendoza y San Juan, en la región Andina.

Las oficinas de estadística de las provincias carecen de una orga-

nización uniforme que permita una exacta confrontación de los datos. No son recogidos ni anotados en la misma forma, como debieran serlo. Este hecho que es conocido por los que necesitan informaciones de ese género, nos ha llevado a pensar en lo indispensable que es reunir en una conferencia a todos los que se ocupan de demografía y estadística para adoptar procedimientos invariables. Y como este defecto es sudamericano, porque en Europa y Norte América se han realizado diferentes congresos de ese género, que dieron orientaciones definitivas, sería de toda utilidad la reunión propuesta para los países sudamericanos. Esta idea que ha encontrado la más favorable acogida en el seno de la Sociedad Científica Argentina, está en camino de llevarse a cabo. Me permitiré solicitar un voto en el mismo sentido.

La relación de la mortalidad por tuberculosis con la mortalidad general y la infecto-contagiosa diagnosticada, es la que podemos emplear con más exactitud en la investigación de los diferentes años o épocas, porque se trata de cifras absolutas en las cuales sólo cabe darles la verdadera interpretación que ellas representan. Basta para esto considerar si ha habido o no epidemias que hayan podido influir en la suma global de las defunciones y hacer su calificación y separación. Si existe una enorme mortalidad por fiebre tifoidea, viruela, escarlatina u otra enfermedad que no ejerce influencia en la tuberculosis, es claro que las proporciones pueden inducir en error, pero si al contrario la epidemia existente ha sido de gripe, como ha sucedido en los años 1918 y 1919, notaremos un aumento en la mortalidad tuberculosa porque esta afección contribuye a la agravación de los enfermos, y muchas veces despierta y estimula el desarrollo de las tuberculosis latentes haciéndolas activas y graves. Es una simple cuestión de análisis de números y de comparación con años anteriores de mortalidad general normal.

Queda siempre un buen porcentaje en ciertas provincias y territorios que no puede computarse por falta de asistencia médica en las dilatadas campañas; de allí que aparezcan con una diminución de mortalidad que no existe en realidad; y por lo que respecta a la tuberculosis ignoramos la verdadera situación.

En el Congreso de ciencias sociales, de Tucumán, hicimos notar, con el doctor Penna, la necesidad de una organización definitiva de la higiene pública, y como base, que ningún punto de nuestro territorio esté desprovisto de los recursos de la medicina y de una buena administración sanitaria. Solamente bajo estas condiciones llegaremos a evitar que las estadísticas nos den altas cifras de fallecidos sin asis-

tencia médica. Si se defiende con tanto interés los rebaños y ganados con leyes y recursos suficientes, natural sería que la vida y la salud humanas, que son indispensables para la formación de la riqueza, hubiesen sido objeto ya de una protección eficaz en las zonas desamparadas de nuestro dilatado país.

Después de este preámbulo que facilitará la mejor interpretación de los cuadros que voy a examinar y que, como dejo dicho, son el fruto de la sección Demográfica del Departamento nacional de Higiene, con cuya labor contribuye a esta conferencia, entraré a la lectura de las cifras que da la mortalidad tuberculosa, agradeciendo al señor presidente doctor Lecour, el haberme proporcionado los datos que necesitaba para llenar esta tarea, como a la doctora Zauchinger que los compiló.

MORTALIDAD POR TUBERCULOSIS

En estos últimos diez años han fallecido por esta causa en la Capital y provincias (1) :

1911...........	9.704	1916...........	13.164
1912...........	9.498	1917...........	13.661
1913...........	10.153	1918...........	14.738
1914...........	11.359	1919...........	13.432
1915...........	11.496	1920...........	12.316

Si recordamos que la mortalidad por tuberculosis es en todas partes mayor porque muchos bacilosos fallecen de enfermedades intercurrentes; que existen siempre ocultaciones, voluntarias o por deficiencias de diagnóstico; que no computamos los que han carecido de asistencia médica, tenemos que convenir en que estas cifras absolutas pueden ser aumentadas para llegar a la realidad de los hechos, en un porcentaje que anteriormente lo hemos calculado de diez a veinte, según la manera como se lleven las estadísticas mortuorias, que ya sabemos son muy deficientes entre nosotros. Para dar una impresión de lo difícil que es apreciar la verdadera cifra de esta mortalidad, comparemos el cuadro que sigue con las cifras anteriores :

(1) La mortalidad de los territorios en los últimos años no ha podido ser clasificada todavía ; sin embargo, por los datos que conocemos, no está tan desarrollada la tuberculosis como en las provincias.

Mortalidad por bronconeumonía y neumonía

1911...........	11.778	1916...........	16.352
1912...........	10.426	1917...........	11.521
1913...........	9.869	1918...........	14.406
1914...........	9.917	1919...........	10.134
1915...........	11.624	1920...........	12.313

Sabemos que la neumonía sin complicaciones, no da una mortalidad elevada; no así la bronconeumonía que es más grave. Si consideramos que algunos de estos enfermos mueren a causa de una tuberculosis oculta o tolerada que ha hecho su crisis definitiva, como la práctica lo enseña a diario, veremos que aun con la mejor organización estadística y en los países donde no se registran fallecimientos sin diagnóstico, queda siempre algo velada la cifra de la mortalidad tuberculosa, como lo reconocen los autores que se han ocupado de este asunto.

La mortalidad por gastro-enteritis de 0 a 2 años, comparada con la que hemos señalado de la bacilosis, nos sugiere toda la importancia y el valor que tienen las medidas profilácticas para disminuir las defunciones, por limitadas que ellas sean:

Gastro-enteritis				Tuberculosis			
Años	Defunciones	Años	Defunciones	Años	Defunciones	Años	Defunciones
1911...	14.782	1916...	13.026	1911...	9.704	1916...	13.164
1912...	15.312	1917...	14.748	1912...	9.498	1917...	13.661
1913...	15.191	1918...	14.718	1913...	10.153	1918...	14.738
1914...	13.252	1919...	12.266	1914...	11.359	1919...	13.432
1915...	13.950	1920...	12.675	1915...	11.496	1920...	12.316

En el primer quinquenio se nota la fuerte proporción de nuestra mortalidad infantil por gastro-enteritis; en el segundo esta mortalidad disminuye, lo cual significa algún mejoramiento en la crianza de los niños, debido a la protección de la primera infancia por los institutos de puericultura que funcionan en esta Capital y en algunas ciudades de la República. El fenómeno inverso presenta la mortalidad por tuberculosis que va en aumento. En el año 1920, hay una diminución explicable porque la gripe de 1918 y 1919 aumentó el número de defunciones, lo que significa que murieron tuberculosos que a no mediar esta circunstancia hubieran fallecido en los años subsiguientes.

Relacionando la mortalidad tuberculosa con la mortalidad general, tenemos en cien defunciones diagnosticadas los dos cuadros que si-

guen, donde se hace la comparación de las provincias con la Capital federal y de las ciudades capitales entre sí :

Proporción de la tuberculosis en cien defunciones diagnosticadas de la Capital federal y provincias (1)

	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	Término medio de la década
Capital	11.6	11.5	12.4	14.1	13.8	15.4	17.1	18.0	15.6	14.5	14.4
Buenos Aires	10.8	10.9	11.2	11.7	11.1	11.8	13.8	12.9	13.2	12.3	11.9
Catamarca	10.3	13.6	10.6	14.9	14.2	18.0	16.2	11.7	11.6	9.4	13.0
Córdoba	9.1	9.5	10.0	11.5	11.1	10.7	12.4	11.7	12.5	11.2	10.9
Corrientes	11.2	11.5	12.3	14.8	13.9	15.3	15.2	21.9	19.5	15.1	15.0
Entre Ríos	17.2	15.4	15.7	18.4	16.5	16.8	17.2	16.8	16.6	16.6	16.7
Jujuy	8.2	6.9	4.5	6.7	9.3	9.6	10.4	10.7	10.5	11.5	8.8
Mendoza	4.5	4.6	5.5	6.7	7.3	7.0	6.5	8.4	8.7	6.6	6.5
Rioja	6.7	8.3	5.4	7.2	6.1	10.3	9.5	4.5	8.4	5.2	7.1
Salta	5.3	6.0	7.1	7.9	7.7	9.2	9.1	10.4	9.9	10.0	8.2
San Juan	10.8	9.3	8.4	7.4	9.9	9.7	9.3	7.4	7.6	8.1	8.7
San Luis	6.3	5.8	7.6	8.6	9.4	8.3	9.0	6.0	6.4	6.5	7.3
Santa Fe	9.3	8.1	8.5	10.2	9.8	9.3	11.1	10.4	9.6	9.8	9.6
Santiago del Estero	5.0	6.3	6.3	9.0	7.4	9.2	8.0	7.7	6.3	10.4	7.5
Tucumán	6.4	6.1	7.5	8.5	9.4	9.6	10.6	10.6	10.0	10.7	8.9
Término medio por año	8.8	8.9	8.9	10.5	10.5	11.4	11.7	11.3	11.1	10.3	10.3

(1) Se descartan de la mortalidad general las defunciones no diagnosticadas y la gripe en 1918, 1919 y 1920, menos en Salta. Además se han reducido a sus cifras normales, comparadas con otros años, algunas enfermedades que aparecieron con carácter epidémico, como la disentería, la tos convulsa, el sarampión, en 1918, 1919 y 1920 y la viruela en 1911.

Proporción de la tuberculosis en cien defunciones diagnosticadas de la Capital federal y capitales de provincias (1)

	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	Término medio de la década
Capital federal....	11.6	11.5	12.4	14.1	13.8	15.4	17.1	18.0	15.6	14.5	14.4
La Plata	12.3	12.8	12.7	13.1	11.7	13.9	17.1	16.4	17.9	15.6	14.3
Catamarca........	10.2	10.3	9.1	13.0	14.8	17.9	16.3	13.6	14.2	14.3	13.4
Córdoba..........	12.2	12.7	14.0	15.5	17.3	15.5	17.4	16.9	17.1	15.0	15.3
Corrientes........	11.3	10.6	9.8	10.6	10.2	15.3	12.4	14.2	17.2	15.1	12.6
Paraná...........	11.4	9.5	11.0	14.3	11.2	14.2	12.3	12.0	10.6	12.1	11.8
Jujuy............	11.3	8.2	8.1	10.0	12.0	12.1	15.8	18.6	18.5	19.7	13.4
Mendoza	8.4	9.0	11.1	12.7	14.5	12.4	11.6	14.4	16.3	12.1	12.2
Rioja	5.6	8.5	4.6	7.6	7.7	11.7	11.4	4.9	10.7	6.0	7.8
Salta.............	11.0	12.0	13.3	13.7	11.2	13.8	14.5	13.0	12.6	14.8	12.9
San Juan.........	14.6	15.4	15.3	13.8	17.7	16.3	17.9	16.1	19.3	19.1	16.5
San Luis.........	4.8	4.8	7.0	11.3	9.7	8.5	9.4	5.9	6.0	5.7	7.3
Santa Fe.........	13.2	13.7	12.0	15.7	15.1	17.2	16.2	12.7	14.9	14.8	14.5
Santiago del Estero	5.7	7.7	8.1	8.2	8.9	9.0	5.1	8.9	5.8	9.9	7.7
Tucumán.........	8.4	8.9	10.6	12.0	13.1	13.5	14.7	14.0	14.3	14.1	12.3
Término medio por año............	10.1	10.1	10.6	12.3	12.5	13.7	13.9	13.3	14.0	13.5	12.4

Con estos datos podemos fijar en una década lo que llamaríamos *el índice mínimo de la mortalidad tuberculosa,* por provincias y luego por ciudades, en su relación con la mortalidad general, según resulta de las informaciones suministradas por las quince oficinas del Registro civil de la República.

Términos medios de mortalidad por provincias y Capital federal, en diez años, sobre cien defunciones generales y en orden decreciente

1. Entre Ríos.........	16.7	9. Jujuy	8.8
2. Corrientes.........	15.0	10. San Juan.........	8.7
3. Capital federal.....	14.4	11. Salta.............	8.2
4. Catamarca.........	13.0	12. Santiago del Estero	7.5
5. Buenos Aires.......	11.9	13. San Luis..........	7.3
6. Córdoba...........	10.9	14. La Rioja..........	7.1
7. Santa Fe..........	9.6	15. Mendoza..........	6.5
8. Tucumán..........	8.9	Total.....	10.3

(1) Se han descartado de la mortalidad general las defunciones no diagnosticadas y la gripe en 1918, 1919 y 1920, menos en Salta. Además se han reducido a sus cifras normales, comparadas con otros años, algunas enfermedades que

Términos medios de mortalidad por ciudades capitales, en diez años, sobre cien defunciones generales y en orden decreciente

1. San Juan..........	16.5	9. Salta..............	12.9
2. Córdoba...........	15.3	10. Tucumán.........	12.3
3. Santa Fe..........	14.5	11. Mendoza..........	12.2
4. Capital federal.....	14.4	12. Paraná..........	11.8
5. La Plata...........	14.3	13. La Rioja..........	7.8
6. Catamarca.........	13.5	14. Santiago del Estero	7.7
7. Jujuy.............	13.4	15. San Luis..........	7.3
8. Corrientes.........	12.6	Total.....	12.5

Comparadas ambas cifras, vemos que provincias que aparecen con una mortalidad menor, presentan en sus capitales un aumento considerable. San Juan, por ejemplo, que como provincia ocupa el décimo lugar con el término medio 8,7, sube al primer plano con 16,5; Córdoba en el sexto con 10,9, llega al segundo con 15,3 y así sucesivamente. ¿Porqué estos contrastes? La explicación es sencilla: a las capitales de provincia acuden enfermos para tener asistencia médica, sea en hospitales o domicilios particulares; además, la enorme mortalidad sin diagnóstico de las campañas, que no figura en las defunciones que abarcan toda la provincia, disminuye también las bajas por tuberculosis; por esta razón decíamos que ignorábamos la verdadera situación del desarrollo de esta enfermedad en las regiones donde no existen facultativos.

Consideramos que las comparaciones que acabamos de efectuar con estos términos medios, nos llevan con más exactitud a la apreciación de la mortalidad tuberculosa, porque la relación que se acostumbra efectuar con la población adolece de un defecto fundamental, que es éste: la mortalidad por esta enfermedad es menor desde los primeros meses de la vida hasta los quince años; sube después de los 15 a los 30 para decrecer hasta los 60. Ahora bien, el número de habitantes que da el censo de 1914 hasta 15 años, es de 2.798.996; de los 15 a los 60, es de 2.577.235; la diferencia o sea, 221.761 habitantes jóvenes, hace que esta cifra aumente el porcentaje, cuando las defunciones por tuberculosis son mínimas en esta edad con relación a los demás años. La única manera de tener una noción precisa, sería comparar la mortalidad tuberculosa en las diferentes edades y relacionarla a la población de las mismas; pero esto es imposible fuera

aparecieron con carácter epidémico, como la disentería, la tos convulsa, el sarampión, en 1918, 1919 y 1920, y la viruela en 1911.

del año del censo en que únicamente conocemos su composición.

Además, comparando la mortalidad con la población, tenemos que calcular sin exceptuar la que aparece sin diagnóstico, que entre nosotros suma un porcentaje de consideración, como puede verse por el cuadro número 5.

El lugar que ocupamos con relación a los demás países y ciudades extranjeras, se puede ver en los dos cuadros adjuntos, en los cuales se ha hecho la misma proporción de la mortalidad tuberculosa por cien defunciones generales.

Proporción de la mortalidad tuberculosa en 100 defunciones en diversos países (1)

Países	Año	Proporción
Argentina (Capital y 14 provincias)..	1920	11.9
Alemania (menos Mecklemburge).....	1911	9.4
Australia..........................	1916	6.9
Austria...........................	1911	13.3
Bélgica...........................	1913	8.5
Canadá (Manitoba).................	1914	8.7
Colombia..........................	1915	2.2
Costa Rica........................	1918	4.1
Cuba..............................	1915	10.1
Chile.............................	1917	9.4
Dinamarca.........................	1917	13.4
Escocia...........................	1916	11.1
España............................	1918	7.9
Estados Unidos (área registrada).....	1918	10.1
Francia...........................	1914	11.9
Inglaterra y Gales.................	1917	11.4
Holanda...........................	1919	13.9
Hungría...........................	1911	15.0
Irlanda...........................	1915	12.7
Italia............................	1916	8.5
Japón.............................	1914	10.9
Mónaco............................	1917	18.7
Nicaragua.........................	1911	2.8
Noruega...........................	1918	15.7
Nueva Zelandia....................	1917	7.2
Paraguay..........................	1915	5.3
Panamá............................	1916	10.9
Portugal..........................	1914	11.3
Suecia............................	1915	14.2
Venezuela.........................	1912	9.6
Uruguay...........................	1918	17.4

(1) Se han descontado las defunciones no diagnosticadas y la gripe en los años epidémicos.

Proporción de la mortalidad tuberculosa en 100 defunciones en las principales ciudades (1)

Ciudades	Año	Proporción
Alejandría	1918	7.4
Amberes	1912	10.1
Amsterdam	1919	15.7
Asunción	1915	11.3
Baltimore	1918	10.5
Buenos Aires	1920	14.5
Boston	1918	9.4
Bruselas	1912	11.4
Búffalo	1918	9.5
Caracas	1912	20.1
Chicago	1918	9.1
Cleveland	1918	10.7
Detroit	1918	9.6
Dresde	1912	14.4
Estocolmo	1917	19.3
Filadelfia	1918	10.6
Gravenhage	1919	13.0
Habana	1915	16.4
Hamburgo	1913	11.1
Lieja	1912	7.4
México	1913	6.7
Montevideo	1918	19.2
Nueva York	1918	11.4
París	1913	24.3
Pittsburgo	1918	6.9
Río Janeiro	1915	20.7
Rotterdam	1919	16.7
San José de Costa Rica	1910	8.3
San Luis (Estados Unidos)	1918	8.8
San Pablo	1918	7.1
Santos	1918	16.5
Turín	1914	13.3
Utrech	1919	17.3

Los cuadros números 1, 2, 3 y 4 contienen las defunciones tuberculosas por formas clínicas en la Capital federal y las catorce provincias, con el porcentaje relacionado a la mortalidad general, a las enfermedades infecto-contagiosas y a la población. La misma investigación se repite entre todas las capitales entre sí.

El análisis de estas cifras nos enseña la intensidad de la infección

(1) En los años gripales se ha descontado esta enfermedad.

tuberculosa, sea que la estudiemos en cada estado federal o en la capital respectiva. Va abarcando la mayor parte de las defunciones infecto-contagiosas y llega a la mitad, en La Plata, en los años 1917 y 1920. La forma pulmonar es la que lleva casi toda la cifra de los fallecidos (1).

Los cuadros 6 y 7 indican la mortalidad tuberculosa por sexos, nacionalidad y edades.

En los sexos encontramos que hasta los diez años no hay diferencias de importancia; no así de los diez a quince hasta los treinta en que la mujer se señala por una mortalidad casi doble; de los treinta en adelante la proporción se invierte, mueren más hombres. ¿A qué causas obedece esta revelación estadística? Es probable que las funciones propias femeninas que comienzan a los doce años con el desarrollo de la pubertad y luego con el embarazo, contribuyan a disminuir la resistencia orgánica en la mujer; pero no damos a este factor tanta importancia como a la vida más enclaustrada que ella hace con relación al hombre en ese período donde pueden facilitarse los contagios por su mayor permanencia al lado de los enfermos y en domicilios infectados. La mujer es siempre, sea madre, esposa o hermana, la que los cuida y la encargada de los menesteres de la casa. Pasados los treinta años, mueren más hombres. Subsistiendo las mismas condiciones para la mujer, este hecho no puede explicarse de otra manera que por circunstancias que contribuyan a un debilitamiento del vigor físico del hombre, sea por enfermedades, excesos de la primera juventud y género de trabajo que lo coloca en una mayor disposición para el desarrollo de la enfermedad.

En la mortalidad por nacionalidad hay predominio de los argentinos, según estadísticas anteriores confirmadas en las últimas, bien entendido cuando se hace la comparación sobre grupos iguales de habitantes. En cuanto a los meses del año más castigados, sube de agosto a enero para disminuir de febrero a julio. Esto es lo que se ve en un período de diez años en el cuadro 8.

La mortalidad tuberculosa por profesiones sólo puede conocerse en la Capital federal. Presentamos una estadística de las industrias en

(1) Estos cuadros son la continuación de los publicados el año 1916, que comprendían del 1911 al 1914, en un trabajo de esta misma índole presentado al Congreso médico de esa fecha, realizado en esta Capital. Posteriormente, en la Conferencia de Córdoba, en el estudio que efectuamos con el doctor Mainini, se agregaron el 1915 y 1916. Con estos cuatro últimos años, de 1917 al 1920, se completa una década.

los cuadros 9 10 con sus números indicadores, en un período de nueve años, que ha tenido la deferencia de facilitarnos nuestro distinguido amigo el señor Casimiro Prieto Costa, jefe de la sección Estadística del Departamento nacional del Trabajo.

Muy útil sería poseer una estadística del número de profesionales de cada una de las industrias señaladas, para efectuar una proporción; pero, sabemos cómo son todavía de cambiantes los oficios por las exigencias del mismo trabajo en esta Capital ; sin embargo, esta anotación puede ya dar una idea del desarrollo de la tuberculosis según el medio en que viven los obreros.

MORBILIDAD

Es muy difícil conocer el número de tuberculosos de un país, por las múltiples razones expuestas. Todos los autores señalan los inconvenientes que se presentan para efectuar una debida apreciación.

En Europa se admite que por cada tuberculoso que muere hay diez enfermos. En Norte América nueve. Entre nosotros, creemos también que esta proporción debe ser al rededor de ambas cifras, comprendiendo como es natural a todas las formas clínicas de la enfermedad : tuberculosis del aparato respiratorio, del sistema glandular, huesos, serosas, piel y demás órganos. No podemos hacer una excepción a la regla general cuando nuestras cifras mortuorias son más o menos iguales, si no mayores, en muchos casos, como sucede si las comparamos, con las de las ciudades norteamericanas. El cálculo hecho por el doctor Clemente Álvarez en su importante obra *Profilaxis de la tuberculosis en la República Argentina,* difiere de esta estimación. Para él sería la cifra de 30 a 40 mil enfermos. Nos parece que admitir que de cada 3 ó 4 enfermos muere uno, es hacer de esta enfermedad una de las más mortíferas, cuando en verdad hay muchas más formas curables. El cálculo hecho en el extranjero nos da una mayor exactitud, a nuestro modo de ver ; por esto creemos que debe multiplicarse por ocho, por lo menos, la cifra de las defunciones, para apreciar la morbilidad.

CONCLUSIÓN

Queda en evidencia que la tuberculosis estudiada en la estadística mortuoria de una década en el país, sigue en continuo avance, sin

que nada la detenga, con excepción del año 1920, cuya causa ya hemos explicado y que no hace por lo tanto sino confirmar la regla. Esto prueba que la profilaxis permanece en el mismo punto de detención en que la encontramos en las dos conferencias anteriores: es decir, que nada práctico se ha hecho hasta ahora para combatir esta enfermedad, aunque mucho se ha discutido y se ha escrito al respecto. Creo con el doctor Mainini que los trabajos que presentamos en Córdoba y en el Rosario, tienen la más perfecta actualidad, pues son complementarios, y que por lo que se refiere a nuestro proyecto de hospital-sanatorio, es la solución más económica y fácil de ejecutar rápidamente en toda la República, porque no debe olvidarse que el problema es nacional y que, en todas partes se experimenta la necesidad de aislar los bacilosos infectantes y de asistirlos convenientemente a la vez, ya que sin que se cumpla esta condición *sine qua non*, es imposible emprender ninguna obra profiláctica seria. Pensamos que lo mejor es siempre enemigo de lo más útil cuando, como en este caso, se trata de los gastos inmensos que representan los hospitales y sanatorios especiales. El tipo barraca, por nosotros presentado, tiene su consagración en países superiores al nuestro, como Estados Unidos, y es fácil ejecutarlo adaptándolo a las necesidades en todas las provincias y territorios.

Me permito formular el siguiente voto que someto a la consideración de la asamblea: siendo de suma importancia la unificación de procedimientos y métodos de la demografía y estadística general, para todos los estudios que se fundan en estas ramas de los conocimientos humanos, esta conferencia propicia la reunión de un Congreso sudamericano con este fin.

Mortalidad tuberculosa según formas clínicas en la Capital federal y las provin

Provincias	Pulmonar			Miliar			Meninges			Abdominal			Mal de Pott			Tumores blancos			Otros órg	
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer
Capital fed..	1868	1386	3.254	30	23	53	128	125	253	43	50	93	24	9	33	5	3	8	58	38
Buenos Aires	1327	1727	3.054	25	26	51	119	116	235	77	100	177	18	12	30	14	8	22	15	6
Catamarca..	23	28	51	»	»	»	3	1	4	4	2	6	»	»	»	»	»	»	»	1
Córdoba....	608	682	1.290	13	14	27	32	30	62	22	35	57	3	4	7	2	2	4	17	9
Corrientes. .	169	200	369	2	1	3	1	4	5	5	3	8	1	»	1	1	1	2	»	1
Entre Ríos..	360	516	876	3	3	6	15	13	28	18	25	43	1	1	2	1	3	4	3	4
Jujuy......	80	56	136	»	»	»	»	»	»	3	3	6	»	3	3	1	»	1	»	»
Mendoza ...	210	178	388	2	3	5	13	8	21	10	19	29	4	1	5	5	1	6	3	»
Rioja	13	21	34	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»
Salta.......	84	75	159	4	5	9	»	1	1	5	6	11	»	1	1	»	»	»	»	»
San Juan...	95	153	248	»	2	2	3	1	4	5	4	9	»	»	»	»	»	»	»	1
San Luis ...	39	69	108	1	7	8	3	3	6	3	3	6	»	1	1	3	»	3	»	1
Santa Fe ...	679	659	1.338	2	2	4	18	17	35	34	20	54	3	3	6	5	1	6	7	7
S. del Estero	49	60	109	»	»	»	»	»	»	3	1	4	»	»	»	»	»	»	»	»
Tucumán ...	233	225	458	»	2	2	5	4	9	11	16	27	»	»	»	2	1	3	1	1
Totales.	5837	6035	11.872	82	88	170	340	323	663	244	287	531	54	35	89	39	20	59	104	69

Provincias	Pulmonar			Miliar			Meninges			Abdominal			Mal de Pott			Tumores blancos			Otros órg	
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer
Capital fed..	2025	1613	3.638	30	29	59	132	104	236	63	50	113	15	16	31	23	10	33	19	15
Buenos Aires	1335	1810	3.145	17	26	43	126	102	228	88	96	184	12	10	22	7	7	14	11	9
Catamarca..	19	32	51	»	»	»	»	»	»	2	3	5	»	»	»	»	»	»	»	»
Córdoba....	640	680	1.320	3	14	17	25	19	44	31	33	64	5	5	10	1	1	2	7	7
Corrientes. .	255	482	737	1	2	3	4	4	8	7	9	16	1	»	1	1	»	1	3	2
Entre Ríos..	337	543	880	5	3	8	10	14	24	13	20	33	6	1	7	4	2	6	2	1
Jujuy......	77	73	150	»	1	1	4	2	6	13	8	21	»	»	»	2	1	3	1	1
Mendoza ...	237	201	438	9	7	16	9	7	16	12	23	35	2	»	2	2	4	6	3	1
Rioja	12	7	19	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	»
Salta.......	115	112	227	1	1	2	1	»	1	»	2	2	»	»	»	»	»	»	»	»
San Juan...	101	152	253	»	1	1	3	6	9	5	5	10	»	»	»	»	»	»	»	1
San Luis ...	45	53	98	1	4	5	1	»	1	3	4	7	»	1	1	1	»	1	»	1
Santa Fe ...	715	677	1.392	3	6	9	23	27	50	32	23	55	4	2	6	5	3	8	6	7
S. del Estero	55	56	111	»	»	»	»	1	1	»	2	2	»	»	»	»	»	»	1	»
Tucumán ...	220	236	456	1	»	1	6	5	11	21	21	42	»	1	1	1	»	1	1	2
Totales.	6188	6727	12.915	71	94	165	344	291	635	290	299	589	45	36	81	48	28	76	54	47

relación con la mortalidad general e infecto-contagiosa y con la población

Cuadro Nº 1

...eneralizada			Totales			Mortalidad general			Tuberculosis en 1000 defunciones generales	Mortalidad infecto-contagiosas	Tuberculosis en 100 infecto-contagiosa	Población	Proporción en 10.000 habitantes
	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total					
...917													
...0	8	18	2159	1649	3.808	12.841	9.496	22.337	170.4	8.230	46.2	1.608.658	23.6
...1	15	36	1616	2010	3.626	14.873	11.544	26.417	137.2	9.519	38.0	2.172.278	16.6
	»	»	30	32	62	783	781	1.564	39.6	156	39.7	105.530	5.8
...5	6	11	702	782	1.484	8.135	7.419	15.554	95.4	4.674	31.7	761.135	24.7
...2	3	5	181	213	394	2.698	2.532	5.230	75.3	1.033	38.1	355.606	11.0
...5	6	11	406	571	977	3.971	3.730	7.701	126.8	2.379	41.0	442.437	22.0
	»	»	84	62	146	1.214	1.020	2.234	65.3	907	16.0	78.048	18.7
...3	1	4	250	211	461	3.767	3.348	7.115	64.7	2.698	17.0	295.229	15.6
	»	»	14	21	35	468	507	975	35.8	113	30.9	82.652	4.2
...1	»	1	94	88	182	1.652	1.410	3.062	59.4	958	19.0	147.063	12.3
	»	»	103	161	264	1.362	1.486	2.848	92.6	1.102	23.9	126.536	20.8
	2	2	49	86	135	1.047	970	2.017	66.9	447	30.2	123.070	11.0
...6	2	8	754	711	1.465	7.841	5.947	13.788	106.2	4.887	29.9	940.630	15.5
...1	»	1	53	61	114	2.266	2.127	4.393	25.9	684	16.6	281.406	4.0
...6	1	7	258	250	508	4.905	4.738	9.643	52.6	2.229	22.7	349.925	14.5
...0	44	104	6760	6901	13.661	67.823	57.055	124.878	109.3	40.016	34.1	7.870.203	17.3
...918													
...2	19	41	2329	1856	4.185	13.715	14.038	23.753	176.1	9.350	44.6	1.622.664	25.7
...4	21	45	1620	2081	3.701	16.581	12.550	29.131	127.0	11.041	33.5	2.211.342	16.7
	»	»	21	35	56	1.367	1.333	2.700	20.7	1.060	5.2	106.601	5.2
...0	11	31	732	770	1.502	9.005	7.847	16.852	89.1	5.358	28.0	770.246	19.5
...2	1	3	274	500	774	2.983	2.919	5.902	131.1	2.155	35.9	358.949	21.5
...6	7	13	383	591	974	4.285	3.989	8.274	117.7	2.636	36.9	449.060	21.6
...1	»	1	98	86	184	1.491	1.219	2.710	67.8	1.211	15.1	78.430	22.4
...6	9	15	280	252	532	3.555	3.115	6.670	79.7	2.727	19.5	300.080	17.7
	»	»	13	7	20	618	640	1.258	15.8	265	7.5	83.408	2.3
...1	»	1	118	115	233	2.062	1.975	4.037	57.7	1.407	16.5	148.920	15.6
	1	1	109	166	275	2.425	2.419	4.844	56.7	3.039	9.0	128.031	21.4
	1	1	51	64	115	1.315	1.273	2.588	44.4	880	13.0	125.157	9.1
...9	9	18	797	454	1.551	8.927	6.942	15.869	97.7	6.099	25.4	956.508	16.2
...1	1	2	57	60	117	2.209	2.102	4.311	27.1	940	12.4	286.317	4.0
	4	4	250	269	519	6.453	6.187	12.640	41.0	3.486	14.8	351.312	14.7
...2	84	176	7132	7606	14.738	76.991	64.548	141.539	104.1	51.654	28.5	7.977.025	18.4

Mortalidad tuberculosa según formas clínicas en la Capital federal y las provincias en relación con la mortalidad general e infecto-contagiosa y con la población

Cuadro N° 1

Provincias	Pulmonar			Miliar			Meninges			Abdominal			Mal de Pott			Tumores blancos			Otros órganos			Generalizada			Totales			Mortalidad general			Tuberculosis en 1000 defunciones generales	Mortalidad infecto-contagiosas	Tuberculosis en 100 infecto-contagiosa	Poblacion	Proporcion en 10.000 habitantes
	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total					
Año 1917																																			
Capital fed. .	1868	1386	3.254	30	23	53	128	125	253	43	50	93	24	9	33	5	3	8	58	38	96	10	8	18	2159	1649	3 808	12.811	9.496	22.337	170.4	8.230	46.2	1.608.658	23.6
Buenos Aires	1327	1727	3.054	25	26	51	119	116	235	77	100	177	18	12	30	14	8	22	15	6	21	21	15	36	1616	2010	3.626	14.873	11.544	26.417	137.2	9.519	38.0	2.172.278	16.6
Catamarca . .	23	28	51	»	»	»	3	1	4	4	2	6	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	30	32	62	783	781	1.564	39.6	156	39.7	105.530	5.8
Córdoba	608	682	1.290	13	14	27	32	30	62	22	35	57	3	4	7	2	2	4	17	9	26	5	6	11	702	782	1.484	8.135	7.419	15.551	95.4	4.674	31.7	761.135	21.7
Corrientes. .	169	200	369	2	1	3	1	4	5	5	3	8	1	»	1	1	1	2	»	1	1	2	3	5	181	213	394	2.698	2.532	5.230	75.3	1.033	38.1	355.606	11.0
Entre Ríos . .	360	516	876	3	3	6	15	13	28	18	25	43	1	1	2	1	3	4	3	4	7	5	6	11	406	571	977	3.971	3.730	7.701	126.8	2.379	41.0	412.437	22.0
Jujuy.	80	56	136	»	»	»	»	»	»	3	3	6	»	3	3	1	»	1	»	»	»	»	»	»	84	62	146	1.214	1.020	2.234	65.3	907	16.0	78.048	18.7
Mendoza . . .	210	178	388	2	3	5	13	8	21	10	19	29	4	1	5	5	1	6	3	»	3	3	1	4	250	211	461	3.767	3.348	7.115	64.7	2.698	17.0	295.229	15.6
Rioja	13	21	34	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	14	21	35	468	507	975	35.8	113	30.9	82.652	4.2
Salta.	84	75	159	4	5	9	»	1	1	5	6	11	»	1	1	»	»	»	»	»	.	1	»	1	94	88	182	1.652	1.410	3.062	59.4	958	19.0	147.063	12.3
San Juan . . .	95	153	248	»	2	2	3	1	4	5	4	9	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	103	161	264	1.362	1.486	2.848	92.6	1.102	23.9	126.536	20.8
San Luis . . .	39	69	108	1	7	8	3	3	6	3	3	6	»	1	1	3	»	3	»	1	1	»	2	2	49	86	135	1.047	970	2.017	66.9	447	30.2	123.070	11.0
Santa Fe . . .	679	659	1.338	2	2	4	18	17	35	34	20	54	3	3	6	5	1	6	7	7	14	6	2	8	754	711	1.465	7.841	5.947	13.788	106.2	4.887	29.9	910.630	15.5
S. del Estero	49	60	109	»	»	»	»	»	»	3	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	1	53	61	114	2.266	2.127	4.393	25.9	684	16.6	281.406	4.0
Tucumán . . .	233	225	458	»	2	2	5	4	9	11	16	27	»	»	»	2	1	3	1	1	2	6	1	7	258	250	508	4.905	4.738	9.643	52.6	2.229	22 7	349.925	14.5
Totales.	5837	6035	11.872	82	88	170	340	323	663	244	287	531	54	35	89	39	20	59	104	69	173	60	44	104	6760	6901	13.661	67.823	57.055	124.878	109.3	40.016	34.1	7.870.203	17.3
Año 1918																																			
Capital fed. .	2025	1613	3.638	30	29	59	132	101	236	63	50	113	15	16	31	23	10	33	19	15	34	22	19	41	2329	1856	4.185	13.715	14.038	23.753	176.1	9.350	41.6	1.622.664	25.7
Buenos Aires	1335	1810	3.145	17	26	43	126	102	228	88	96	184	12	10	22	7	7	14	11	9	20	24	21	45	1620	2081	3.701	16.581	12.550	29.131	127.0	11.041	33.5	2.211.342	16.7
Catamarca . .	19	32	51	»	»	»	»	»	»	2	3	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	21	35	56	1.367	1.333	2.700	20.7	1.060	5.2	106.601	5.2
Córdoba	640	680	1.320	3	14	17	25	19	44	31	33	64	5	5	10	1	1	2	7	7	14	20	11	31	732	770	1.502	9.005	7.847	16.852	89.1	5.358	28.0	770.246	19.5
Corrientes. .	255	482	737	1	2	3	4	4	8	7	9	16	1	»	1	1	»	1	3	2	5	2	1	3	274	500	774	2.983	2.919	5.902	131.1	2.155	35.9	358.949	21.5
Entre Ríos . .	337	543	880	5	3	8	10	14	24	13	20	33	6	1	7	4	2	6	2	1	3	6	7	13	383	591	974	4.285	3.989	8.274	117.7	2.636	36.9	419.060	21.6
Jujuy.	77	73	150	»	1	1	4	2	6	13	8	21	»	»	»	2	1	3	1	1	2	1	»	1	98	86	184	1.491	1.219	2.710	67.8	1.211	15.1	78.430	22.4
Mendoza . . .	237	201	438	9	7	16	9	7	16	12	23	35	2	»	2	2	4	6	3	1	4	6	9	15	280	252	532	3.555	3.115	6.670	79.7	2.727	19.5	300.080	17.7
Rioja	12	7	19	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	13	7	20	618	640	1.258	15.8	265	7.5	83.408	2.3
Salta	115	112	227	1	1	2	1	»	1	»	2	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	1	118	115	233	2.062	1.975	4.037	57.7	1.407	16.5	148.920	15.6
San Juan . . .	101	152	253	»	1	1	3	6	9	5	5	10	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	1	1	109	166	275	2.425	2.419	4.844	56.7	3.039	9.0	128.031	21.4
San Luis . . .	45	53	98	1	4	5	1	»	1	3	4	7	»	1	1	1	»	1	»	1	1	»	1	1	51	64	115	1.315	1.273	2.588	44.4	880	13.0	125.157	9.1
Santa Fe . . .	715	677	1.392	3	6	9	23	27	50	32	23	55	4	2	6	5	3	8	6	7	13	9	9	18	797	454	1.551	8.927	6.942	15.869	97.7	6.099	25.4	956.508	16.2
S. del Estero	55	56	111	»	»	»	»	1	1	»	2	2	»	»	»	»	»	»	1	»	1	1	1	2	57	60	117	2.209	2.102	4.311	27.1	940	12.4	286.317	4.0
Tucumán . . .	220	236	456	1	»	1	6	5	11	21	21	42	»	1	1	1	»	1	1	2	3	»	4	4	250	269	519	6.453	6.187	12.640	41.0	3.486	14.8	351.312	14.7
Totales.	6188	6727	12.915	71	94	165	344	291	635	290	299	589	45	36	81	48	28	76	54	47	101	92	84	176	7132	7606	14.738	76.991	64.548	141.539	104.1	51.654	28.5	7.977.025	18.4

Mortalidad tuberculósa según formas clínicas en la Capital federal y las provin

Provincias	Pulmonar			Miliar			Meninges			Abdominal			Mal de Pott			Tumores blancos			Otros órg	
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer
Capital fed..	1793	1338	3.131	34	23	57	111	100	211	48	49	97	20	6	26	17	3	20	12	6
Buenos Aires	1329	1729	3.058	25	26	51	149	130	279	82	67	149	11	7	18	13	11	24	15	5
Catamarca..	23	29	52	»	»	»	»	»	»	2	»	2	»	1	1	»	»	»	»	»
Córdoba....	635	653	1.288	6	10	16	28	29	57	27	30	57	2	2	4	»	»	»	5	6
Corrientes. .	162	286	448	1	2	3	3	2	5	4	5	9	2	2	4	»	»	»	»	2
Entre Ríos..	310	465	775	5	5	10	12	12	24	15	16	31	3	»	3	1	»	1	2	»
Jujuy......	99	77	176	3	2	5	2	1	3	7	5	12	»	»	»	»	»	»	3	»
Mendoza ...	250	224	474	2	2	4	11	6	17	15	24	39	3	»	3	2	1	3	»	1
Rioja	19	18	37	»	»	»	1	»	1	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»
Salta.......	118	102	220	2	1	3	2	1	3	3	»	3	»	1	1	»	»	»	»	1
San Juan...	79	116	195	1	3	4	1	4	5	5	7	12	»	»	»	»	»	»	»	1
San Luis ...	39	53	92	»	»	»	2	2	4	3	2	5	»	1	1	»	»	»	»	2
Santa Fe ...	661	633	1.294	3	1	4	20	4	24	19	14	33	1	5	6	4	»	4	1	1
S. del Estero	40	46	86	»	1	1	»	»	»	1	2	3	»	»	»	»	»	»	»	»
Tucumán ...	213	228	441	1	2	3	3	6	9	18	20	38	»	1	1	1	1	2	»	»
Totales.	5770	5997	11.767	83	78	161	345	297	642	249	242	491	42	26	68	38	16	54	38	25
Capital fed..	1770	1282	3.052	41	18	59	93	87	180	51	52	103	20	6	26	13	4	17	11	7
Buenos Aires	1192	1561	2.753	23	20	43	135	111	246	84	89	173	16	9	25	10	9	19	13	11
Catamarca..	26	28	54	1	»	1	»	1	1	2	1	3	»	»	»	»	»	»	1	1
Córdoba....	583	584	1.167	8	8	16	22	25	47	22	32	54	1	2	3	1	2	3	4	9
Corrientes. .	134	197	331	1	1	2	2	2	4	5	5	10	»	1	1	»	»	»	1	1
Entre Ríos..	300	469	769	4	5	9	13	12	25	10	12	22	3	»	3	2	»	2	3	»
Jujuy......	90	50	140	1	1	2	2	3	5	11	10	21	»	»	»	1	»	1	1	»
Mendoza ...	158	167	325	1	2	3	4	9	13	21	15	36	»	1	1	3	3	6	5	1
Rioja	9	9	18	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	1
Salta.......	96	88	184	1	»	1	»	3	3	4	5	9	»	»	»	3	1	4	»	»
San Juan...	94	102	196	1	»	1	3	2	5	3	2	5	1	»	1	»	»	»	1	»
San Luis ...	26	62	88	1	»	1	1	»	1	2	4	6	»	1	1	»	»	»	»	»
Santa Fe ...	602	594	1.196	3	10	13	16	16	32	17	17	34	3	3	6	3	4	7	3	1
S. del Estero	46	57	103	»	»	»	»	1	1	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»
Tucumán ...	170	212	382	1	»	1	1	8	9	16	13	29	»	»	»	1	»	1	3	1
Totales.	5296	5462	10.758	87	65	152	292	280	572	248	259	507	44	23	67	37	23	60	46	33

…lación con la mortalidad general con la infecto-contagiosa y con la población (conclusión)

…eralizada		Totales			Mortalidad general			Tuberculosis en 1000 defunciones generales	Mortalidad infecto-contagiosas	Tuberculosis en 100 infecto-contagiosa	Población	Proporción en 10.000 habitantes
Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total					
9												
15	39	2059	1540	3.599	13.796	10.016	23.812	151.1	9.342	38.5	1.639.930	21.9
34	51	1641	2009	3.650	16.657	12.611	29.268	124.7	11.624	31.4	2.255.691	16.1
1	2	26	31	57	1.033	1.057	2.090	27.2	642	8.8	107.240	5.3
14	30	719	744	1.463	9.053	8.160	17.213	84.9	6.581	22.2	782.163	18.7
5	10	177	304	481	2.677	2.746	5.423	88.6	1.447	33.2	362.990	13.2
7	12	353	505	858	3.839	3.659	7.498	114.1	2.594	33.0	457.917	18.7
»	3	117	85	202	2.099	1.708	3.807	53.0	2.076	9.7	78.006	25.8
5	10	288	263	551	3.953	3.388	7.341	75.0	3.328	16.5	304.889	18.0
»	»	20	19	39	818	814	1.632	23.8	529	7.3	83.977	4.6
»	»	125	106	231	3.372	3.149	6.521	35.4	3.224	7.1	148.884	15.5
4	10	92	135	227	2.104	2.107	4.211	53.9	2.664	8.5	129.058	17.5
1	3	46	61	107	1.222	1.215	2.437	43.9	985	10.8	127.001	8.4
4	6	711	662	1.373	9.039	6.737	15.776	87.0	6.666	20.5	974.371	14.0
»	»	41	49	90	2.656	2.560	5.216	17.2	1.913	4.7	291.061	3.0
3	10	243	261	504	6.867	6.608	13.475	37.4	3.959	12.7	351.069	14.3
93	186	6658	6774	13.432	79.185	66.535	145.720	92.1	57.574	23.3	8.094.247	16.5
0												
3	12	2008	1459	3.467	13.843	10.265	24.108	143.8	8.830	39.2	1.689.515	20.5
24	41	1490	1834	3.324	15.666	11.721	27.387	121.3	9.850	33.7	2.367.182	14.0
»	»	30	31	61	709	746	1.455	41.9	367	16.6	109.769	5.5
12	23	652	674	1.326	8.025	7.255	15.280	86.7	5.205	25.4	816.845	16.2
»	»	143	207	350	2.605	2.583	5.188	67.4	1.032	33.9	376.211	9.3
4	12	343	502	845	3.651	3.334	6.985	120.9	2.117	39.9	482.529	17.5
1	1	106	65	171	1.288	1.083	2.371	72.1	1.121	15.2	78.256	21.8
3	9	198	201	399	3.336	2.860	6.196	64.3	2.343	16.8	315.757	12.6
1	1	9	12	21	504	509	1.013	20.7	163	12.8	85.679	2.4
4	5	105	101	206	2.086	1.865	3.951	52.1	1.520	13.5	149.815	13.8
6	8	105	112	217	1.425	1.369	2.794	77.6	1.291	16.8	133.843	16.2
»	»	30	67	97	988	910	1.898	51.1	604	16.0	131.393	7.3
2	7	652	647	1.299	7.995	5.876	13.871	93.6	5.014	25.8	1.022.640	12.7
»	»	46	59	105	1.713	1.715	3.428	30.6	486	21.6	302.375	3.4
»	2	194	234	428	4.510	3.910	8.420	50.8	1.755	24.3	358.674	11.8
60	121	6111	6205	12.316	68.344	56.001	124.345	99.0	41.698	29.5	8.420.483	14.60

Mortalidad tuberculosa según formas clínicas en la Capital federal y las provincias en relación con la mortalidad general con la infecto-contagiosa y con la población (conclusión)

Provincias	Pulmonar			Miliar			Meninges			Abdominal			Mal de Pott			Tumores blancos			Otros órganos			Generalizada			Totales			Mortalidad general			Tuberculosis en 1000 defunciones generales	Mortalidad infecto-contagiosas	Tuberculosis en 100 infecto-contagiosa	Poblacion	Proporcion en 10.000 habitantes
	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total	Varon	Mujer	Total					
Año 1919																																			
Capital fed..	1793	1338	3.131	34	23	57	111	100	211	48	49	97	20	6	26	17	3	20	12	6	18	24	15	39	2059	1540	3.599	13.796	10.016	23.812	151.1	9.342	38.5	1.639.930	21.9
Buenos Aires	1329	1729	3.058	25	26	51	149	130	279	82	67	149	11	7	18	13	11	24	15	5	20	17	34	51	1641	2009	3.650	16.657	12.611	29.268	124.7	11.624	31.4	2.255.691	16.1
Catamarca..	23	29	52	»	»	»	»	»	»	2	»	2	»	1	1	»	»	»	»	»	»	1	1	2	26	31	57	1.033	1.057	2.090	27.2	642	8.8	107.210	5.3
Cordoba....	635	653	1.288	6	10	16	28	29	57	27	30	57	2	2	4	»	»	»	5	6	11	16	14	30	719	744	1.463	9.053	8.160	17.213	84.9	6.581	22.2	782.163	18.7
Corrientes..	162	286	448	1	2	3	3	2	5	4	5	9	2	2	4	»	»	»	»	2	2	5	5	10	177	301	481	2.677	2.746	5.423	88.6	1.447	33.2	362.990	13.2
Entre Ríos..	310	465	775	5	5	10	12	12	24	15	16	31	3	»	3	1	»	1	2	»	2	5	7	12	353	505	858	3.839	3.659	7.498	114.1	2.591	33.0	457.917	18.7
Jujuy......	99	77	176	3	2	5	2	1	3	7	5	12	»	»	»	»	»	»	3	»	3	3	»	3	117	85	202	2.099	1.708	3.807	53.0	2.076	9.7	78.006	25.8
Mendoza ...	250	224	474	2	2	4	11	6	17	15	24	39	3	»	3	2	1	3	»	1	1	5	5	10	288	263	551	3.953	3.388	7.341	75.0	3.328	16.5	304.889	18.0
Rioja......	19	18	37	»	»	»	1	»	1	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	20	19	39	818	814	1.632	23.8	529	7.3	83.977	4.6
Salta.......	118	102	220	2	1	3	2	1	3	3	»	3	»	1	1	»	»	»	»	1	1	»	»	»	125	106	231	3.372	3.149	6.521	35.4	3.224	7.1	148.884	15.5
San Juan...	79	116	195	1	3	4	1	4	5	5	7	12	»	»	»	»	»	»	»	1	1	6	4	10	92	135	227	2.104	2.107	4.211	53.9	2.664	8.5	129.058	17.5
San Luis...	39	53	92	»	»	»	2	2	4	3	2	5	»	1	1	»	»	»	»	2	2	2	1	3	46	61	107	1.222	1.215	2.437	43.9	985	10.8	127.001	8.4
Santa Fe ...	661	633	1.294	3	1	4	20	4	24	19	14	33	1	5	6	4	»	4	1	1	2	2	4	6	711	662	1.373	9.039	6.737	15.776	87.0	6.666	20.5	974.371	14.0
S. del Estero	40	46	86	»	1	1	»	»	»	1	2	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	41	49	90	2.656	2.560	5.216	17.2	1.913	4.7	291.061	3.0
Tucumán ...	213	228	441	1	2	3	3	6	9	18	20	38	»	1	1	1	1	2	»	»	»	7	3	10	243	261	504	6.867	6.608	13.475	37.4	3.959	12.7	351.069	14.3
Totales	5770	5997	11.767	83	78	161	345	297	642	249	242	491	42	26	68	38	16	54	38	25	63	93	93	186	6658	6774	13.432	79.185	66.535	145.720	92.1	57.574	23.3	8.094.247	16.5
Año 1920																																			
Capital fed..	1770	1282	3.052	41	18	59	93	87	180	51	52	103	20	6	26	13	4	17	11	7	18	9	3	12	2008	1459	3.467	13.843	10.265	24.108	143.8	8.830	39.2	1.689.515	20.5
Buenos Aires	1192	1561	2.753	23	20	43	135	111	246	84	89	173	16	9	25	10	9	19	13	11	24	17	24	41	1490	1834	3.324	15.666	11.721	27.387	121.3	9.850	33.7	2.367.182	14.0
Catamarca..	26	28	54	1	»	1	»	1	1	2	1	3	»	»	»	»	»	»	1	1	2	»	»	»	30	31	61	709	746	1.455	41.9	367	16.6	109.769	5.5
Córdoba....	583	584	1.167	8	8	16	22	25	47	22	32	54	1	2	3	1	2	3	4	9	13	11	12	23	652	674	1.326	8.025	7.255	15.280	86.7	5.205	25.4	816.845	16.2
Corrientes..	134	197	331	1	1	2	2	2	4	5	5	10	»	1	1	»	»	»	1	1	2	»	»	»	143	207	350	2.605	2.583	5.188	67.4	1.032	33.9	376.211	9.3
Entre Ríos..	300	469	769	4	5	9	13	12	25	10	12	22	3	»	3	2	»	2	3	»	3	8	4	12	343	502	845	3.651	3.334	6.985	120.9	2.117	39.9	482.529	17.5
Jujuy......	90	50	140	1	1	2	2	3	5	11	10	21	»	»	»	1	»	1	1	»	1	»	1	1	106	65	171	1.288	1.083	2.371	72.1	1.121	15.2	78.256	21.8
Mendoza ...	158	167	325	1	2	3	4	9	13	21	15	36	»	1	1	3	3	6	5	1	6	6	3	9	198	201	399	3.336	2.860	6.196	61.3	2.343	16.8	315.757	12.6
Rioja......	9	9	18	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	1	1	9	12	21	504	509	1.013	20.7	163	12.8	85.679	2.4
Salta.......	96	88	184	1	»	1	»	3	3	4	5	9	»	»	»	3	1	4	»	»	»	1	4	5	105	101	206	2.086	1.865	3.951	52.1	1.520	13.5	149.815	13.8
San Juan...	94	102	196	1	»	1	3	2	5	3	2	5	1	»	1	»	»	»	1	»	1	2	6	8	105	112	217	1.425	1.369	2.794	77.6	1.291	16.8	133.843	16.2
San Luis...	26	62	88	1	»	1	1	»	1	2	4	6	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	30	67	97	988	910	1.898	51.1	604	16.0	131.393	7.3
Santa Fe ...	602	594	1.196	3	10	13	16	16	32	17	17	34	3	3	6	3	4	7	3	1	4	5	2	7	652	647	1.299	7.995	5.876	13.871	93.6	5.014	25.8	1.022.640	12.7
S. del Estero	46	57	103	»	»	»	»	1	1	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	46	59	105	1.713	1.715	3.428	30.6	486	21.6	302.375	3.4
Tucumán ...	170	212	382	1	»	1	1	8	9	16	13	29	»	»	»	1	»	1	3	1	4	2	»	2	194	234	428	4.510	3.910	8.420	50.8	1.755	21.3	358.674	11.8
Totales.	5296	5462	10.758	87	65	152	292	280	572	248	259	507	44	23	67	37	23	60	46	33	79	61	60	121	6111	6205	12.316	68.344	56.001	124.345	99.0	41.698	29.5	8.420.483	14.60

Mortalidad tuberculosa según formas clínicas en la Capital federal y ciudades capitales de pr

Ciudades	Pulmonar			Miliar			Meninges			Abdominal			Mal de Po	
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer
Capital feder.	1864	1390	3254	29	24	53	128	125	253	43	50	93	22	11
La Plata....	138	149	287	1	1	2	11	20	31	7	5	12	»	»
Catamarca...	21	28	49	»	»	»	3	1	4	4	2	6	»	»
Córdoba.....	264	314	578	6	5	11	20	21	41	15	16	31	2	1
Corrientes...	52	45	97	1	»	1	»	»	»	1	1	2	»	»
Paraná......	55	87	142	»	»	»	5	10	15	7	5	12	1	»
Jujuy.......	46	35	81	»	»	»	»	»	»	2	2	4	»	2
Mendoza....	143	117	260	1	2	3	9	4	13	6	9	15	4	1
Rioja.......	12	18	30	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	»
Rosario.....	309	287	596	»	1	1	10	11	21	16	6	22	2	2
Salta........	62	55	117	4	5	9	»	1	1	5	6	11	»	1
San Juan....	50	72	122	»	1	1	3	1	4	3	4	7	»	»
San Luis....	16	22	38	1	7	8	»	1	1	1	»	1	»	1
Santa Fe....	125	100	225	»	»	»	»	»	»	5	3	8	1	1
S. del Estero.	20	19	39	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Tucumán....	209	197	406	»	2	2	5	4	9	10	11	21	»	»
Capital feder.	2025	1613	3638	30	29	59	132	104	236	63	50	113	15	16
La Plata....	154	134	288	2	3	5	20	12	32	8	5	13	1	1
Catamarca...	19	30	49	»	»	»	»	»	»	2	3	5	»	»
Córdoba.....	273	300	573	»	5	5	14	11	25	15	19	34	2	2
Corrientes...	57	68	125	1	2	3	»	»	»	2	3	5	1	»
Paraná......	55	89	144	1	»	1	3	8	11	3	3	6	»	»
Jujuy.......	54	48	102	»	1	1	4	2	6	8	2	10	»	»
Mendoza....	150	115	265	9	2	11	7	5	12	6	11	17	1	»
Rioja.......	9	6	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Rosario.....	354	298	652	1	3	4	11	22	33	13	6	19	1	1
Salta........	74	84	158	1	1	2	1	»	1	»	2	2	»	»
San Juan....	52	71	123	»	1	1	1	5	6	4	2	6	»	»
San Luis....	15	14	29	1	2	3	»	»	»	1	»	1	»	»
Santa Fe....	129	92	221	»	»	»	3	3	6	4	6	10	1	»
S. del Estero.	26	27	53	»	»	»	»	1	1	»	1	1	»	»
Tucumán....	190	207	397	1	1	2	6	5	11	19	18	37	»	1

(con excepción de Rosario), en relación con la mortalidad general y la infecto-contagiosa

Cuadro Nº 2

ores blancos		Otros órganos			Generalizada			Totales			Mortalidad general	% tuberculosos en defunciones generales	Mortalidad infecciosa	% tuberculosos en infecciosas
Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total				
7														
3	8	10	8	18	58	38	96	2159	1649	3808	22.337	17.0	8.230	46.2
»	1	1	1	2	»	1	1	159	177	336	1.960	17.1	656	51.2
»	»	»	1	1	»	»	»	28	32	60	368	16.3	147	40.8
1	2	13	5	18	4	4	8	325	367	692	3.967	17.4	1.465	47.2
1	2	»	»	»	»	1	1	55	48	103	825	12.4	305	33.7
»	»	2	»	2	1	»	1	71	102	173	1.406	12.3	427	40.5
»	1	»	»	»	»	»	»	49	39	88	556	15.8	228	38.5
»	4	2	»	2	»	»	»	169	133	302	2.589	11.6	1.031	29.2
»	»	»	»	»	»	»	»	13	18	31	271	11.4	79	39.2
»	3	2	3	5	3	1	4	345	311	656	5.085	12.9	1.853	35.4
»	»	»	»	»	1	»	1	72	68	140	959	14.5	339	41.2
»	»	»	1	1	»	»	»	56	79	135	753	17.9	326	41.4
»	»	»	»	»	»	2	2	18	33	51	537	9.4	136	37.5
1	2	1	»	1	»	»	»	133	105	238	1.460	16.2	512	46.4
»	»	»	»	»	1	»	1	21	19	40	781	5.1	222	18.0
1	3	1	»	1	6	1	7	233	216	449	3.053	14.7	1.301	34.5
8														
10	33	19	15	34	22	19	41	2329	1856	4185	23.753	17.6	9.350	44.7
1	1	»	»	»	2	2	4	187	158	345	2.120	16.2	751	45.9
»	»	»	»	»	»	»	»	21	33	54	581	9.2	370	14.5
1	2	4	3	7	11	9	20	320	350	670	4.010	16.7	1.451	46.1
»	»	2	1	3	»	»	»	63	74	137	969	14.1	433	31.6
»	»	»	»	»	1	1	2	63	101	164	1.385	11.8	402	40.7
1	3	1	»	1	»	»	»	69	54	123	693	17.7	416	29.5
4	6	1	1	2	2	6	8	178	144	322	2.317	13.8	970	33.1
»	1	»	»	»	»	»	»	10	6	16	329	4.8	100	16.0
1	4	1	1	2	4	5	9	388	337	725	5.335	13.5	1.997	36.3
»	»	»	»	»	1	»	1	77	87	164	1.276	12.8	489	33.5
»	»	»	»	»	»	1	1	57	80	137	910	15.0	452	30.3
»	»	»	1	1	»	1	1	17	18	35	633	5.5	231	15.1
»	»	»	2	2	»	»	»	137	103	240	1.936	12.3	855	28.0
»	»	1	»	1	»	1	1	27	30	57	642	8.8	187	30.4
»	»	1	2	3	»	4	4	217	338	455	3.254	13.9	1.393	32.6

Mortalidad tuberculosa según formas clínicas en la Capital federal y ciudades capitales de provincias (con excepción de Rosario), en relación con la mortalidad general y la infecto-contagiosa

Cuadro N° 2

Ciudades	Pulmonar			Miliar			Meninges			Abdominal			Mal de Pott		
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total
Capital feder.	1864	1390	3254	29	24	53	128	125	253	43	50	93	22	11	33
La Plata	138	149	287	1	1	2	11	20	31	7	5	12	»	[illegible]	[illegible]
Catamarca	21	28	49	»	»	»	3	1	4	4	2	6	»	[illegible]	[illegible]
Córdoba	264	314	578	6	5	11	20	21	41	15	16	31	2	1	[illegible]
Corrientes	52	45	97	1	»	1	»	»	»	1	1	2	»	[illegible]	[illegible]
Paraná	55	87	142	»	»	»	5	10	15	7	5	12	1	[illegible]	[illegible]
Jujuy	46	35	81	»	»	»	»	»	»	2	2	4	»	2	[illegible]
Mendoza	143	117	260	1	2	3	9	4	13	6	9	15	4	1	[illegible]
Rioja	12	18	30	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	[illegible]	[illegible]
Rosario	309	287	596	»	1	1	10	11	21	16	6	22	2	[illegible]	[illegible]
Salta	62	55	117	4	5	9	»	1	1	5	6	11	»	1	1
San Juan	50	72	122	»	1	1	3	1	4	3	4	7	»	»	»
San Luis	16	22	38	1	7	8	»	1	1	1	»	1	»	1	1
Santa Fe	125	100	225	»	»	»	»	»	»	5	3	8	1	1	2
S. del Estero	20	19	39	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Tucumán	209	197	406	»	2	2	5	4	9	10	11	21	»	»	»
Capital feder.	2025	1613	3638	30	29	59	132	104	236	63	50	113	15	16	31
La Plata	154	134	288	2	3	5	20	12	32	8	5	13	1	1	[illegible]
Catamarca	19	30	49	»	»	»	»	»	»	2	3	5	»	[illegible]	[illegible]
Córdoba	273	300	573	»	5	5	11	14	25	15	19	34	2	2	[illegible]
Corrientes	57	68	125	1	2	3	»	»	»	2	3	5	1	[illegible]	[illegible]
Paraná	55	89	144	1	»	1	3	8	11	3	3	6	»	[illegible]	[illegible]
Jujuy	54	48	102	»	1	1	4	2	6	8	2	10	»	[illegible]	[illegible]
Mendoza	150	115	265	9	2	11	7	5	12	6	11	17	1	[illegible]	[illegible]
Rioja	9	6	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Rosario	354	298	652	1	3	4	11	22	33	13	6	19	1	1	[illegible]
Salta	74	84	158	1	1	2	1	»	1	»	2	2	»	»	»
San Juan	52	71	123	»	1	1	1	5	6	4	2	6	»	»	»
San Luis	15	14	29	1	2	3	»	»	»	1	»	1	»	»	»
Santa Fe	129	92	221	»	»	»	3	3	6	4	6	10	1	»	[illegible]
S. del Estero	26	27	53	»	»	»	»	1	1	»	1	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Tucumán	190	207	397	1	1	2	6	5	11	19	18	37	»	[illegible]	[illegible]

Ciudades	Tumores blancos			Otros órganos			Generalizada			Totales			Mortalidad general	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total				
Capital feder.	5	3	8	10	8	18	58	38	96	2159	1649	3808	22.337	17.0	8.230	46.2
La Plata	[illegible]	[illegible]	1	1	1	2	»	1	1	159	177	336	1.960	17.1	656	51.2
Catamarca	»	»	»	»	1	1	»	»	»	28	32	60	368	16.3	147	40.8
Córdoba	[illegible]	1	2	13	5	18	4	4	8	325	367	692	3.967	17.4	1.465	47.2
Corrientes	[illegible]	1	2	»	»	»	»	1	1	55	48	103	825	12.4	305	33.7
Paraná	[illegible]	[illegible]	»	2	»	2	1	»	1	71	102	173	1.406	12.3	427	40.5
Jujuy	[illegible]	[illegible]	1	»	»	»	»	»	»	49	39	88	556	15.8	228	38.6
Mendoza	[illegible]	[illegible]	4	2	»	2	»	»	»	169	133	302	2.589	11.6	1.031	29.2
Rioja	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	»	»	»	»	»	13	18	31	271	11.4	79	39.2
Rosario	[illegible]	[illegible]	3	2	3	5	3	1	4	345	311	656	5.085	12.9	1.853	35.4
Salta	»	»	»	»	»	»	1	»	1	72	68	140	959	14.5	339	41.2
San Juan	»	»	»	»	1	1	»	»	»	56	79	135	753	17.9	326	41.4
San Luis	»	»	»	»	»	»	»	2	2	18	33	51	537	9.4	136	37.5
Santa Fe	1	1	2	1	»	1	»	»	»	133	105	238	1.460	16.2	512	46.4
S. del Estero	»	»	»	»	»	»	1	»	1	21	19	40	781	5.1	222	18.0
Tucumán	2	1	3	1	»	1	6	1	7	233	216	449	3.053	14.7	1.301	34.5
Capital feder.	[illegible]	10	33	19	15	34	22	19	41	2329	1856	4185	23.753	17.6	9.350	44.7
La Plata	[illegible]	1	1	»	»	»	2	2	4	187	158	345	2.120	16.2	751	45.9
Catamarca	[illegible]	[illegible]	»	»	»	»	»	»	»	21	33	54	584	9.2	370	14.5
Córdoba	[illegible]	1	2	4	3	7	11	9	20	320	350	670	4.010	16.7	1.454	46.1
Corrientes	[illegible]	[illegible]	»	2	1	3	»	»	»	63	74	137	969	14.1	433	31.6
Paraná	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	»	»	1	1	2	63	101	164	1.385	11.8	402	40.7
Jujuy	[illegible]	1	3	1	»	1	»	»	»	69	54	123	693	17.7	416	29.5
Mendoza	[illegible]	4	6	1	1	2	2	6	8	178	144	322	2.317	13.8	970	33.1
Rioja	[illegible]	[illegible]	1	»	»	»	»	»	»	10	6	16	329	4.8	100	16.0
Rosario	[illegible]	1	4	1	1	2	4	5	9	388	337	725	5.335	13.5	1.997	36.3
Salta	»	»	»	»	»	»	1	»	1	77	87	164	1.276	12.8	489	33.5
San Juan	»	»	»	»	»	»	»	1	1	57	80	137	910	15.0	452	30.3
San Luis	»	»	»	»	1	1	»	1	1	17	18	35	633	5.5	231	15.1
Santa Fe	»	»	»	»	2	2	»	»	»	137	103	240	1.936	12.3	[illegible]	28.0
S. del Estero	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	»	1	»	1	1	27	30	57	612	8.8	187	30.4
Tucumán	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	2	3	»	4	4	217	338	455	3.254	13.9	1.393	32.6

Mortalidad tuberculosa según formas clínicas en la Capital federal y ciudades capitales de pro

Ciudades	Pulmonar			Miliar			Meninges			Abdominal			Mal de P	
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer
Capital feder.	1793	1338	3131	34	23	57	111	100	211	48	49	97	20	6
La Plata	147	146	293	»	1	1	14	25	39	8	4	12	3	»
Catamarca...	22	27	49	»	»	»	»	»	»	2	»	2	»	1
Córdoba.....	301	293	594	3	1	4	18	22	40	12	16	28	1	1
Corrientes...	52	67	119	1	1	2	2	»	2	»	1	1	»	1
Paraná......	54	71	125	2	»	2	3	3	6	2	5	7	»	»
Jujuy.......	74	52	126	1	»	1	1	1	2	2	3	5	»	»
Mendoza.....	141	143	284	1	»	1	9	3	12	7	13	20	2	»
Rioja	16	14	30	»	»	»	1	»	1	»	1	1	»	»
Rosario	324	283	607	»	»	»	7	3	10	13	7	20	»	2
Salta........	85	82	167	2	1	3	2	»	2	3	»	3	»	1
San Juan....	52	67	119	»	1	1	1	3	4	3	5	8	»	»
San Luis	8	13	21	»	»	»	»	1	1	»	2	2	»	»
Santa Fe....	116	104	220	»	»	»	2	»	2	3	4	7	»	1
S. del Estero	20	22	42	»	1	1	»	»	»	»	2	2	»	»
Tucumán....	198	196	394	1	2	3	3	6	9	15	17	32	»	1
Capital feder.	1770	1282	3052	41	18	59	93	87	180	51	52	103	20	6
La Plata	129	112	241	2	1	3	14	9	23	8	7	15	1	»
Catamarca...	19	20	39	1	»	1	»	1	1	2	»	2	»	»
Córdoba.....	237	271	508	4	3	7	11	15	26	12	20	32	1	2
Corrientes...	60	57	117	»	1	1	»	»	»	3	1	4	»	1
Paraná......	56	79	135	1	2	3	3	»	3	1	4	5	1	»
Jujuy.......	62	35	97	1	1	2	1	3	4	4	5	9	»	»
Mendoza	98	94	192	»	1	1	3	8	11	13	10	23	»	»
Rioja	5	7	12	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»
Rosario	277	242	519	2	1	3	4	6	10	3	6	9	2	2
Salta........	69	66	135	»	»	»	»	2	2	3	5	8	»	»
San Juan....	59	56	115	1	»	1	1	1	2	2	1	3	»	»
San Luis	5	18	23	1	»	1	»	»	»	»	1	1	»	1
Santa Fe....	113	94	207	»	3	3	2	»	2	5	1	6	»	1
S. del Estero.	28	33	61	»	»	»	»	1	1	»	1	1	»	»
Tucumán....	146	183	329	1	»	1	1	4	5	13	10	23	»	»

cepción de Rosario), en relación con la mortalidad general y la infecto-contagiosa (conclusión)

…s blancos		Otros órganos			Generalizada			Totales			Mortalidad general	% tuberculosos en defunciones generales	Mortalidad infecciosa	% tuberculosos en infecciosas
Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total				
3	20	12	6	18	24	15	39	2059	1540	3599	23.812	15.1	9.342	38.5
3	5	1	»	1	»	»	»	175	179	354	1.998	17.7	724	48.8
»	»	»	»	»	1	1	2	25	29	54	480	11.2	264	20.4
»	»	1	3	4	9	7	16	345	343	688	4.335	15.8	2.000	34.4
»	»	»	2	2	1	2	3	56	44	130	814	15.9	334	38.9
»	1	»	»	»	1	4	5	63	83	146	1.451	10.0	490	29.7
»	»	2	»	2	»	»	»	80	56	136	972	13.9	683	19.9
»	1	»	»	»	4	1	5	165	160	325	2.180	14.9	909	35.7
»	»	»	»	»	»	»	»	17	15	32	337	9.4	149	21.4
1	3	»	»	»	1	1	2	347	297	644	5.346	12.0	2.144	30.0
»	»	»	1	1	»	»	»	92	85	177	1.747	10.1	855	20.7
»	»	»	1	1	1	4	5	57	81	138	778	17.7	376	36.7
»	»	»	2	2	1	1	2	9	19	28	560	5.0	220	12.7
»	»	»	»	»	1	»	1	122	109	231	1.619	14.2	682	33.8
»	»	»	»	»	»	»	»	20	25	45	879	5.1	340	13.2
1	2	»	»	»	7	3	10	225	226	451	3.491	12.9	1.728	26.0
4	17	11	7	18	9	3	12	2008	1459	3467	24.108	14.3	8.830	39.2
»	2	»	1	1	2	2	4	158	132	290	1.839	15.5	560	51.7
»	»	1	1	2	»	»	»	23	22	45	318	14.1	114	39.4
1	1	1	3	4	8	4	12	274	319	593	3.967	14.9	1.608	36.8
»	»	»	1	1	»	»	»	63	61	124	819	15.1	297	41.7
»	»	»	»	»	2	2	4	64	87	151	1.260	11.9	370	40.8
»	»	1	»	1	»	»	»	69	44	113	587	19.2	346	32.6
1	3	3	2	5	2	2	4	121	118	239	1.983	12.0	787	30.3
»	»	»	1	1	»	1	1	5	10	15	247	6.0	73	20.5
2	4	3	»	3	1	»	1	294	259	553	5.052	10.9	1.823	30.3
1	4	»	»	»	1	4	5	76	78	154	1.061	14.5	377	40.8
»	»	1	»	1	1	4	5	65	62	127	677	18.7	306	41.5
»	»	»	»	»	»	»	»	6	20	26	457	5.6	119	21.8
2	3	»	»	»	1	»	1	122	101	223	1.504	14.8	564	39.5
»	»	»	»	»	»	»	»	28	35	63	642	9.8	171	36.8
»	1	3	1	4	2	»	2	167	198	365	2.610	13.9	944	38.6

Mortalidad tuberculosa según formas clínicas en la Capital federal y ciudades capitales de provincia (a excepción de Rosario), en relación con la mortalidad general y la [illegible]

Ciudades	Pulmonar			Miliar			Meninges			Abdominal			Mal de Pott			Tumores blancos			Otros órganos			Generalizada			Totales			Mortalidad general	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total	Varón	Mujer	Total				
Año [illegible]																															
Capital feder.	1793	1338	3131	31	23	57	111	100	211	48	49	97	20	6	26	17	3	20	12	6	18	24	15	39	2059	1540	3599	23.812	15.1	9.312	38.5
La Plata	147	146	293	»	1	1	14	25	39	8	4	12	3	»	3	2	3	5	1	»	1	»	»	»	175	179	354	1.998	17.7	721	48.8
Catamarca	22	27	49	»	»	»	»	»	»	2	»	2	»	1	1	[illegible]	»	»	»	»	»	1	1	2	25	29	54	480	11.2	264	20.4
Córdoba	301	293	594	3	1	4	18	22	40	12	16	28	1	1	[illegible]	[illegible]	»	»	1	3	4	9	7	16	345	343	688	4.335	15.8	2.000	34.4
Corrientes	52	67	119	1	1	2	2	»	2	»	1	1	»	1	1	[illegible]	»	»	»	2	2	1	2	3	56	74	130	814	15.9	334	38.9
Paraná	51	71	125	2	»	2	3	3	6	2	5	7	»	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	1	»	»	»	1	4	5	63	83	146	1.451	10.0	490	29.7
Jujuy	74	52	126	1	»	1	1	1	2	2	3	5	»	»	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	2	»	2	»	»	»	80	56	136	972	13.9	683	19.9
Mendoza	141	143	284	1	»	1	9	3	12	7	13	20	2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	»	»	»	4	1	5	165	160	325	2.180	14.9	909	35.7
Rioja	16	14	30	»	»	»	1	»	1	»	1	1	»	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	»	»	»	»	»	»	17	15	32	337	9.4	149	21.4
Rosario	321	283	607	»	»	»	7	3	10	13	7	20	»	2	[illegible]	[illegible]	1	3	»	»	»	1	1	2	317	297	614	5.316	12.0	2.044	30.0
Salta	85	82	167	2	1	3	2	»	2	3	»	3	»	1	1	[illegible]	»	»	»	1	1	»	»	»	92	85	177	1.717	10.1	855	20.7
San Juan	52	67	119	»	1	1	1	3	4	3	5	8	»	»	[illegible]	[illegible]	»	»	»	1	1	1	4	5	57	81	138	778	17.7	376	36.7
San Luis	8	13	21	»	»	»	»	1	1	»	2	2	»	»	[illegible]	[illegible]	»	»	»	2	2	1	1	2	9	19	28	560	5.0	220	12.7
Santa Fe	116	101	220	»	»	»	2	»	2	3	4	7	»	1	[illegible]	[illegible]	»	»	»	»	»	1	»	1	122	109	231	1.619	14.2	682	33.8
S. del Estero	20	22	42	»	1	1	»	»	»	»	2	2	»	»	[illegible]	[illegible]	»	»	»	»	»	»	»	»	20	25	45	879	5.1	340	13.2
Tucumán	198	196	394	1	2	3	3	6	9	15	17	32	»	1	1	[illegible]	1	2	»	»	»	7	3	10	225	226	451	3.491	12.9	1.728	26.0
Año [illegible]																															
Capital feder.	1770	1282	3052	41	18	59	93	87	180	51	52	103	20	6	26	13	4	17	11	7	18	9	3	12	2008	1459	3167	24.108	14.3	8.830	39.2
La Plata	129	112	241	2	1	3	14	9	23	8	7	15	1	»	1	2	»	2	»	1	1	2	2	4	158	132	290	1.839	15.5	560	51.7
Catamarca	19	20	39	1	»	1	»	1	1	2	»	2	»	»	[illegible]	[illegible]	»	»	1	1	2	»	»	»	23	22	45	318	14.1	114	39.4
Córdoba	237	271	508	1	3	7	11	15	26	12	20	32	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	1	1	3	4	8	4	12	274	319	593	3.967	14.9	1.608	36.8
Corrientes	60	57	117	»	1	1	»	»	»	3	1	1	»	1	[illegible]	[illegible]	»	»	»	1	1	»	»	»	63	61	124	819	15.1	297	41.7
Paraná	56	79	135	1	2	3	3	»	3	1	1	5	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	»	»	»	2	2	4	64	87	151	1.260	11.9	370	40.8
Jujuy	62	35	97	1	1	2	1	3	4	4	5	9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	1	»	1	»	»	»	69	44	113	587	19.2	346	32.6
Mendoza	98	94	192	»	1	1	3	8	11	13	10	23	»	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	3	3	2	5	2	2	4	121	118	239	1.983	12.0	787	30.3
Rioja	5	7	12	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	»	1	1	»	1	1	5	10	15	217	6.0	73	20.5
Rosario	277	212	519	2	1	3	4	6	10	3	6	9	2	2	[illegible]	[illegible]	2	1	3	»	3	1	»	1	294	259	553	5.052	10.9	1.823	30.3
Salta	69	66	135	»	»	»	»	2	2	3	5	8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	1	1	»	»	»	1	1	5	76	78	154	1.061	14.5	377	40.8
San Juan	59	56	115	1	»	1	1	1	2	2	1	3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	1	»	1	1	1	5	65	62	127	677	18.7	306	41.5
San Luis	5	18	23	1	»	1	»	»	»	»	1	1	»	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	»	»	»	»	»	»	6	20	26	457	5.6	119	21.8
Santa Fe	113	94	207	»	3	3	2	»	2	5	1	6	[illegible]	1	[illegible]	[illegible]	2	3	»	»	»	1	»	1	122	101	223	1.501	14.8	564	39.5
S. del Estero	28	33	61	»	»	»	»	1	1	»	1	1	»	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	»	»	»	»	»	»	»	28	35	63	642	9.8	171	36.8
Tucumán	146	183	329	1	»	1	1	4	5	13	10	23	»	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	3	1	4	2	»	2	167	198	365	2.610	13.9	944	38.6

Mortalidad de tuberculosis en sus diferentes formas clínicas en la Capital federal y las catorce provincias

Cuadro N° 3

Año	Pulmonar	Miliar	Meningea	Abdominal	Mal de Pott	Tumores blancos	Otros órganos	Generalizada	Total
1911....	8.570	96	350	359	68	51	134	76	9.704
1912....	8.415	90	347	372	72	36	117	49	9.498
1913....	8.894	107	448	386	67	40	139	72	10.153
1914....	9.926	121	470	436	77	32	115	150	11.327
1915....	10.110	120	501	370	93	40	150	112	11.496
1916....	11.601	162	584	443	82	58	122	112	13.164
1917....	11.872	170	663	531	89	59	104	173	13.661
1918....	12.915	165	635	589	81	76	101	176	14.738
1919....	11.767	161	642	491	68	54	63	186	13.432
1920....	10.758	152	572	507	67	60	79	121	12.316

Mortalidad por enfermedades más mortíferas y tuberculosis

Cuadro N° 4

Año	Gastro-enteritis 0 a 2 años	Tuberculosis	Gripe	Enfermedades del corazón	Bronco-neumonia	Neumonia
1911.......	14.782	9.704	667	7.872	6261	5517
1912.......	15.312	9.498	632	7.534	6151	4275
1913.......	15.191	10.153	445	7.597	5806	4063
1914.......	13.252	11.359	421	8.616	5958	3959
1915.......	13.950	11.496	402	8.924	6810	4814
1916.......	13.026	13.164	745	10.131	7972	8380
1917.......	14.748	13.661	319	9.242	6424	5097
1918.......	14.718	14.738	2.240	10.204	8790	5616
1919.......	12.268	13.432	12.755	10.122	9432	5832
1920.......	12.675	12.316	1.286	9.992	7979	4434

Defunciones sin diagnóstico

Cuadro Nº 5

	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	Proporción por 100 defunciones
Capital federal	115	117	112	79	89	78	99	130	130	298	1.2
Buenos Aires	415	432	466	458	435	276	192	205	210	408	1.4
Catamarca	820	756	829	1.223	1.003	1.323	1.183	1.421	1.200	809	55.6
Córdoba	3.623	3.410	3.146	2.758	3.077	3.351	3.681	3.789	3.881	3.518	23.0
Corrientes	2.382	2.419	2.109	2.174	2.471	2.527	2.649	1.950	2.589	2.874	55.3
Entre Ríos	1.911	2.319	1.907	1.722	1.912	2.230	2.034	2.274	1.994	1.906	27.2
Jujuy	860	966	1.006	889	917	1.167	835	860	1.039	894	37.7
Mendoza	188	165	157	162	140	165	122	142	119	194	3.1
La Rioja	721	648	733	728	622	678	609	719	859	613	60.5
Salta	339	507	805	811	886	948	1.072	1.607	2.234	1.905	48.2
San Juan	1.435	1.092	319	36	27	32	26	63	79	125	4.4
San Luis	488	727	573	364	431	597	529	498	397	417	21.9
Santa Fe	842	789	640	740	719	795	597	822	818	657	4.6
Santiago del Estero	1.877	1.959	2.115	2.184	2.006	2.552	2.968	2.553	2.626	2.420	70.0
Tucumán	4.537	3.806	3.883	4.191	3.882	3.959	4.852	6.440	6.892	4.436	52.6
Totales	20.553	20.112	18.800	18.519	18.617	20.578	21.448	23.473	25.067	21.474	17.2

Mortalidad tuberculosa en el año 1920, según nacionalidad, edad y sexo — Cuadro Nº 6

Edad, nacionalidad y sexo			Capital federal	Buenos Aires	Catamarca	Córdoba	Corrientes	Entre Ríos	Jujuy	Mendoza	Rioja	Salta	San Juan	San Luis	Santa Fe	Santiago del Estero	Tucumán	Totales	Total de Varones	Total de Mujeres
1 a 30 días ..	Argentinos	Varón ..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
		Mujer ..	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1		
	Extranjeros	Varón ..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
		Mujer ..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
1 a 6 meses..	Argentinos	Varón ..	9	10	1	5	»	»	»	2	»	»	»	»	1	»	»	28	28	28
		Mujer ..	8	10	»	2	»	1	1	1	»	»	»	»	3	»	1	27		
	Extranjeros	Varón ..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
		Mujer ..	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1		
6 a 12 meses.	Argentinos	Varón ..	26	20	»	7	1	2	1	»	»	1	1	1	8	»	3	71	71	63
		Mujer ..	20	19	»	9	2	2	»	»	»	»	»	1	9	»	1	63		
	Extranjeros	Varón ..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
		Mujer ..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
1 a 2 años ...	Argentinos	Varón ..	25	27	»	19	»	5	»	2	»	»	»	»	3	1	2	84	85	99
		Mujer ..	29	21	»	21	1	9	»	2	»	»	2	1	10	1	2	99		
	Extranjeros	Varón ..	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1		
		Mujer ..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
2 a 5 años ...	Argentinos	Varón ..	57	50	1	23	1	7	3	7	»	1	2	»	12	»	3	167	171	141
		Mujer ..	47	46	1	15	1	7	1	6	1	1	2	»	7	1	3	139		
	Extranjeros	Varón ..	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4		
		Mujer ..	»	1	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2		
5 a 10 años ..	Argentinos	Varón ..	38	69	»	23	2	10	»	4	»	2	2	»	11	»	8	169	172	172
		Mujer ..	41	70	1	23	2	6	2	7	»	3	2	1	9	»	2	169		
	Extranjeros	Varón ..	1	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	3		
		Mujer ..	»	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3		
10 a 15 años .	Argentinos	Varón ..	32	63	»	21	3	10	1	5	1	1	3	2	18	1	7	168	174	330
		Mujer ..	56	114	2	30	3	20	2	17	»	4	3	5	39	4	12	311		
	Extranjeros	Varón ..	1	3	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	6		
		Mujer ..	8	8	»	1	»	»	2	»	»	»	»	»	»	»	»	19		
	Argentinos	Varón ..	141	140	2	59	23	34	12	15	»	10	7	2	50	6	20	521		
		Mujer ..	233	302	1	100	32	69	5	33	2	14	15	6	94	8	42	956		

20 a 30 años		Mujer ..	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1728	2166
	Extranjeros	Varón ..	218	67	»	36	1	6	13	8	»	2	»	»	30	»	1	382		
		Mujer ..	110	56	»	11	4	11	5	4	»	»	2	1	34	»	2	240		
30 a 40 años	Argentinos	Varón ..	171	172	2	95	19	68	14	33	»	13	20	4	90	5	33	739	1236	1084
		Mujer ..	114	231	2	104	35	87	13	33	1	22	14	14	96	13	31	810		
	Extranjeros	Varón ..	261	101	»	36	4	17	10	16	»	2	5	1	42	»	2	497		
		Mujer ..	142	82	»	10	1	9	3	4	»	»	3	»	18	1	1	274		
40 a 50 años	Argentinos	Varón ..	120	123	7	56	15	26	9	30	1	15	12	3	87	10	30	544	917	581
		Mujer ..	60	137	4	51	30	46	5	13	1	5	16	7	37	4	30	446		
	Extranjeros	Varón ..	207	75	1	21	4	12	2	8	»	5	3	»	32	1	2	373		
		Mujer ..	75	30	»	2	1	10	»	3	»	»	»	»	13	»	1	135		
50 a 60 años	Argentinos	Varón ..	42	61	2	34	10	19	4	15	3	11	10	1	43	3	17	275	553	288
		Mujer ..	24	53	4	32	13	26	2	13	1	4	12	6	14	3	8	215		
	Extranjeros	Varón ..	152	66	»	11	2	4	4	4	»	2	4	»	25	1	3	278		
		Mujer ..	35	16	»	5	»	3	»	»	»	»	1	»	13	»	»	73		
60 a 80 años	Argentinos	Varón ..	17	58	3	19	6	12	3	3	1	13	7	3	20	6	9	180	359	198
		Mujer ..	15	41	»	20	7	10	»	7	1	9	10	4	12	»	12	148		
	Extranjeros	Varón ..	76	45	1	15	4	15	2	3	»	»	3	1	13	»	1	179		
		Mujer ..	15	18	»	1	3	3	»	»	»	1	»	»	9	»	»	50		
80 y más años	Argentinos	Varón ..	1	»	»	3	»	1	»	1	»	1	2	»	2	»	2	13	16	15
		Mujer ..	1	1	»	1	»	2	»	»	»	2	»	1	»	1	1	10		
	Extranjeros	Varón ..	1	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3		
		Mujer ..	3	»	»	»	»	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5		
Sin especificación de edad	Argentinos	Varón ..	»	»	»	2	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	3	4	10
		Mujer ..	»	1	»	2	»	7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	10		
	Extranjeros	Varón ..	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	1		
		Mujer ..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
Sin especificar nacionalidad		Varón ..	22	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	24	24	11
		Mujer ..	7	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	11		
Totales	Argentinos	Varón ..	1037	1117	28	529	128	287	72	157	9	93	90	28	504	44	185	4.308	6111	
		Mujer ..	1039	1596	31	643	195	458	55	188	12	100	106	66	554	58	229	5.330		
	Extranjeros	Varón ..	949	372	2	123	15	56	34	41	»	12	15	2	147	2	9	1.779		
		Mujer ..	413	235	»	31	12	44	10	13	»	1	6	1	92	1	5	864		
	Sin especificación	Varón ..	22	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	24	»	6205
		Mujer ..	7	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	11		
Total general.....			3467	3324	61	1326	350	845	171	399	21	206	217	97	1299	105	428	12.316	12.316	

Mortalidad tuberculosa en el año 1920, según nacionalidad, edad y sexo — Cuadro Nº 6

Edad	Nacionalidad	Sexo	Capital federal	Buenos Aires	Catamarca	Córdoba	Corrientes	Entre Ríos	Jujuy	Mendoza	Rioja	Salta	San Juan	San Luis	Santa Fe	Santiago del Estero	Tucumán	Totales	Total de Varones	Total de Mujeres
1 a 30 días..	Argentinos	Varón..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
		Mujer..	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1		
	Extranjeros	Varón..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
		Mujer..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
1 a 6 meses..	Argentinos	Varón..	9	10	1	5	»	»	»	2	»	»	»	»	1	»	»	28	28	28
		Mujer..	8	10	»	2	»	1	1	1	»	»	»	»	3	»	1	27		
	Extranjeros	Varón..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
		Mujer..	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1		
6 a 12 meses.	Argentinos	Varón..	26	20	»	7	1	2	1	»	»	1	1	1	8	»	3	71	71	63
		Mujer..	20	19	»	9	2	2	»	»	»	»	»	1	9	»	1	63		
	Extranjeros	Varón..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
		Mujer..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
1 a 2 años...	Argentinos	Varón..	25	27	»	19	»	5	»	2	»	»	»	»	3	1	2	84	85	99
		Mujer..	29	21	»	21	1	9	»	2	»	»	2	1	10	1	2	99		
	Extranjeros	Varón..	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1		
		Mujer..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
2 a 5 años...	Argentinos	Varón..	57	50	1	23	1	7	3	7	»	1	2	»	12	»	3	167	171	141
		Mujer..	47	46	1	15	1	7	1	6	1	1	2	»	7	1	3	139		
	Extranjeros	Varón..	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4		
		Mujer..	»	1	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2		
5 a 10 años..	Argentinos	Varón..	38	69	»	23	2	10	»	4	»	2	2	»	11	»	8	169	172	172
		Mujer..	41	70	1	23	2	6	2	7	»	3	2	1	9	»	2	169		
	Extranjeros	Varón..	1	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	3		
		Mujer..	»	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3		
10 a 15 años.	Argentinos	Varón..	32	63	»	21	3	10	1	5	1	1	3	2	18	1	7	168	174	330
		Mujer..	56	114	2	30	3	20	2	17	»	4	3	5	39	4	12	311		
	Extranjeros	Varón..	1	3	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	6		
		Mujer..	8	8	»	1	»	»	2	»	»	»	»	»	»	»	»	19		
15 a 20 años.	Argentinos	Varón..	141	140	2	59	23	34	12	15	»	10	7	2	50	6	20	521	573	1018
		Mujer..	233	302	1	100	32	69	5	33	2	14	15	6	91	8	42	956		
	Extranjeros	Varón..	27	13	»	3	»	1	3	»	»	1	»	»	1	»	»	52		
		Mujer..	21	21	»	1	2	6	»	2	»	»	»	»	[illegible]	»	[illegible]	[illegible]		
20 a 30 años.	Argentinos	Varón..	358	421	10	163	18	93	25	10	3	25	23	12	159	12	51	1.346	1728	2166
		Mujer..	390	550	16	233	69	116	21	56	5	36	30	20	224	23	84	1.926		
	Extranjeros	Varón..	218	67	»	36	1	6	13	8	»	2	»	»	30	»	1	382		
		Mujer..	110	56	»	11	4	11	5	4	»	»	2	1	34	»	2	240		
30 a 40 años.	Argentinos	Varón..	171	172	2	95	19	68	14	33	»	13	20	4	90	5	33	739	1236	1084
		Mujer..	114	231	2	104	35	87	13	33	1	22	14	14	96	13	31	810		
	Extranjeros	Varón..	261	101	»	36	4	17	10	16	»	2	5	1	42	»	2	497		
		Mujer..	142	82	»	10	1	9	3	4	»	»	3	»	18	1	1	274		
40 a 50 años.	Argentinos	Varón..	120	123	7	56	15	26	9	30	1	15	12	3	87	10	30	544	917	581
		Mujer..	60	137	4	51	30	46	5	13	1	5	16	7	37	4	30	446		
	Extranjeros	Varón..	207	75	1	21	4	12	2	8	»	5	3	»	32	1	2	373		
		Mujer..	75	30	»	2	1	10	»	3	»	»	»	»	13	»	1	135		
50 a 60 años.	Argentinos	Varón..	42	61	2	34	10	19	4	15	3	11	10	1	43	3	17	275	553	288
		Mujer..	24	53	4	32	13	26	2	13	1	4	12	6	14	3	8	215		
	Extranjeros	Varón..	152	66	»	11	2	4	4	4	»	2	4	»	25	1	3	278		
		Mujer..	35	16	»	5	»	3	»	»	»	»	1	»	13	»	»	73		
60 a 80 años.	Argentinos	Varón..	17	58	3	19	6	12	3	3	1	13	7	3	20	6	9	180	359	198
		Mujer..	15	41	»	20	7	10	»	7	1	9	10	4	12	»	12	148		
	Extranjeros	Varón..	76	45	1	15	4	15	2	3	»	»	3	1	13	»	1	179		
		Mujer..	15	18	»	1	3	3	»	»	»	1	»	»	9	»	»	50		
80 y más años	Argentinos	Varón..	1	»	»	3	»	1	»	1	»	1	2	»	2	»	2	13	16	15
		Mujer..	1	1	»	1	»	2	»	»	»	2	»	1	»	1	1	10		
	Extranjeros	Varón..	1	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3		
		Mujer..	3	»	»	»	»	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5		
Sin especificación de edad	Argentinos	Varón..	»	»	»	2	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	3	4	10
		Mujer..	»	1	»	2	»	7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	10		
	Extranjeros	Varón..	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	1		
		Mujer..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
Sin especificar nacionalidad		Varón..	22	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	24	24	11
		Mujer..	7	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	11		
Totales	Argentinos	Varón..	1037	1117	28	529	128	287	72	157	9	93	90	28	504	44	185	4.308	6111	6205
		Mujer..	1039	1596	31	643	195	458	55	188	12	100	106	66	554	58	229	5.330		
	Extranjeros	Varón..	919	372	2	123	15	56	34	41	»	12	15	2	147	2	9	1.779		
		Mujer..	413	235	»	31	12	44	10	13	»	1	6	1	92	1	5	864		
	Sin especificación	Varón..	22	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	24		
		Mujer..	7	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	11		
Total general.....			3467	3324	61	1326	350	845	171	399	21	206	217	97	1299	105	428	12.316	12.316	

Mortalidad tuberculosa en el decenio de 1911-1920, según edad y sexo en la Capital federal y las catorce provincias

Cuadro Nº 7

Edades y sexos		1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
1 a 30 días	Var.	5	5	3	10	1	8	2	»	2	»
	Muj.	1	6	5	6	5	1	2	3	»	1
1 a 6 meses	Var.	34	36	30	31	33	37	38	42	49	28
	Muj.	25	20	24	24	26	38	35	39	35	28
6 a 12 meses	Var.	39	52	45	44	56	72	79	45	68	71
	Muj.	38	49	42	52	60	49	78	51	46	63
1 a 2 años	Var.	62	72	86	84	91	95	103	112	116	85
	Muj.	54	62	74	81	84	96	111	96	99	99
2 a 5 años	Var.	121	103	144	131	151	178	211	213	171	171
	Muj.	115	100	116	133	122	161	209	199	173	141
5 a 10 años	Var.	160	136	130	123	146	196	216	240	181	172
	Muj.	159	146	143	176	175	206	235	264	228	172
10 a 15 años	Var.	161	155	151	162	162	189	184	207	181	174
	Muj.	377	253	291	318	311	344	371	410	387	330
15 a 20 años	Var.	504	538	559	584	577	665	668	764	644	573
	Muj.	712	764	844	994	968	1.023	1.122	1.212	1.083	1.018
20 a 30 años	Var.	1390	1289	1.466	1.662	1.679	1.918	2.038	2.102	1.927	1.728
	Muj.	1780	1681	1.783	1.978	2.033	2.375	2.429	2.717	2.398	2.166
30 a 40 años	Var.	934	953	945	1.068	1.145	1.252	1.283	1.395	1.355	1.236
	Muj.	819	842	925	1.051	1.013	1.182	1.146	1.322	1.194	1.084
40 a 50 años	Var.	676	714	752	825	805	975	930	1.007	964	917
	Muj.	432	453	439	548	511	620	614	725	620	581
50 a 60 años	Var.	439	426	479	533	565	566	589	604	603	553
	Muj.	218	181	205	245	257	264	305	310	289	288
60 a 80 años	Var.	245	266	280	284	290	365	371	339	352	359
	Muj.	142	155	155	151	202	225	217	208	188	198
80 y más años	Var.	18	18	16	21	13	23	21	18	13	16
	Muj.	15	15	11	18	16	31	19	22	19	15
Sin espec. edad	Var.	18	4	6	12	5	6	20	44	32	28
	Muj.	11	4	4	10	4	4	15	28	15	21
Total	Var.	4806	4767	5.092	5.574	5.719	6.545	6.753	7.132	6.658	6.111
	Muj.	4898	4731	5.061	5.785	5.777	6.619	6.908	7.606	6.774	6.205
Total general		9704	9498	10.153	11.359	11.496	13.164	13.661	14.738	13.432	12.316

Mortalidad tuberculosa por meses en la Capital federal y las catorce provincias, durante los años 1911 a 1920

Cuadro Nº 8

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
1911.........	924	684	780	743	712	738	823	802	780	941	908	869	9.704
1912.........	865	810	687	682	705	718	784	770	833	879	893	872	9.498
1913.........	862	711	719	744	739	746	791	889	927	1.020	982	1.023	10.153
1914.........	992	865	888	747	842	827	918	966	1.023	1.095	1.105	1.091	11.359
1915.........	1.002	827	891	856	841	899	888	958	1.042	1.123	1.107	1.062	11.496
1916.........	1.076	926	967	875	988	994	1068	1.144	1.200	1.283	1.339	1.304	13.164
1917.........	1.285	1007	1065	979	1012	958	1062	1.063	1.195	1.364	1.330	1.341	13.661
1918.........	1.268	1030	1091	1061	1120	962	1163	1.183	1.212	1.477	1.743	1.428	14.738
1919.........	1.282	1056	1022	972	991	996	1177	1.213	1.198	1.158	1.168	1.199	13.432
1920.........	1.058	894	988	885	962	939	961	1.082	1.064	1.103	1.216	1.164	12.316
Totales..	10.614	8810	9098	8544	8912	8777	9635	10.070	10.474	11.443	11.791	11.353	119.521

Años	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Años	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
1911..........	2.388	2.193	2.405	2.718	1916..........	2.969	2.857	3.412	3.926
1912..........	2.362	2.105	2.387	2.644	1917..........	3.557	2.949	3.320	4.035
1813..........	2.292	2.229	2.607	3.025	1918..........	3.389	3.143	3.558	4.648
1914..........	2.745	2.416	2.907	3.291	1919..........	3.360	2.959	3.588	3.525
1915..........	2.720	2.596	2.888	3.292	1920..........	2.940	2.786	3.107	3.483
Totales...	12.507	11.539	13.194	14.970	Totales...	16.215	14.694	16.985	19.617

Defunciones por tuberculosis de varones y mujeres mayores de 10 años, según profesiones en los años 1912 a 1919

Cuadro Nº 9

Industrias	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	Totales
Alimenticias	107	111	80	67	58	52	73	66	614
Del libro	14	21	31	20	32	19	34	28	199
Construcciones	88	83	94	76	75	67	105	65	653
Metalúrgicas	39	63	61	63	55	38	85	64	468
Madera	40	52	44	48	36	42	39	53	354
Vestido	72	91	109	115	101	66	101	86	741
Cuero	8	9	12	8	8	4	6	8	63
Comercios varios	64	103	87	97	86	72	118	102	729
Transportes	92	85	93	63	76	54	93	95	651
Profesiones liberales, sanitarias y educacionistas	20	20	25	23	27	23	48	23	209
Empleados nacionales y de administraciones	250	250	269	242	311	226	420	385	2.353
Diversas	1553	1666	2037	2203	2212	1863	2727	2216	16.477
Totales	2347	2554	2942	3025	3077	2526	3849	3191	23.511

Números indicadores de las defunciones por tuberculosis de varones y mujeres mayores de 10 años, en los años 1912 a 1919

Cuadro Nº 10

Industrias	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Alimenticias	100	104	75	62	54	49	68	62
Del libro	100	150	221	143	229	136	243	200
Construcciones	100	94	107	86	85	76	119	74
Metalúrgicas	100	162	156	162	141	97	218	164
Madera	100	130	110	120	90	105	97	132
Vestido	100	126	151	160	140	92	140	119
Cuero	100	112	150	100	100	50	75	100
Comercios varios	100	161	136	152	134	112	184	159
Transportes	100	92	101	68	83	59	101	103
Profesiones liberales, sanitarias y educacionistas	100	100	125	115	135	115	240	115
Empleados nacionales y de administraciones	100	100	108	97	124	90	168	154
Diversas	100	107	131	142	142	120	176	143
Totales	100	109	125	129	131	108	164	132

NUEVO SISTEMA INDUSTRIAL

DE

FABRICACIÓN DEL SULFATO DE COBRE

POR EL DOCTOR HUMBERTO JULIO PAOLI

Dieses wissenschaftliche Memorial widme ich dem Deutschen Chemiker Kade, welcher mich stets begunstigt hat, und der mir stets ein wirklicher Schutz war.

I

ANTECEDENTES

En los años que llevo dedicados a la química técnica, he podido comprobar la utilidad industrial de un nuevo sistema de fabricación, que me complazco en someterlo a la opinión y juicio crítico de aquellos químicos que deseen controlar nuestros experimentos y el sistema que hemos adoptado para la disolución química del cobre, pudiendo desde ya adelantar que los resultados económicos alcanzados han sido positivos en las dos fábricas argentinas en que se ha aplicado, estando actualmente instalándose en otras fábricas italianas y en una de la vecina república del Uruguay (véase láminas I, II, III, 1, y IX).

Antes de entrar de lleno en la descripción del procedimiento, creo de conveniencia mencionar diversos experimentos conocidos que deben tenerse en vista (1).

(1) Vitriolo azul = Χάλκανθον de Dioscórides; *Chalcanthum pt.* de Plinius; *Atramentum ceruleum* de Agricola; *Vitriolum cupri; Vitriolum cypri; Vitriolum veneris* de Gesner.

En el capítulo LVIII de Aristóteles, *De Mirabilibus Auscultationibus,* se lee esto : « *Demonesus Chalcedoniorum insula a Demoneso primo cultore nomen tradit; conti-*

II

EXPERIMENTOS

1. El cobre, aún en caliente, no es atacado por el ácido sulfúrico diluído.

net vero hicce locus cyani chrisocollaeque fondinam. Hujus autem pulcherrima species aurum contravenit : oculorum enim medicamentum es est. » (Edic. Didot.)

Cyanus, ochra cupri caerulea; cf. BECKMANN AD ARIST. *Mir. Ausc.*, c. 59, pág. 123 = sulfato de cobre o vitriolo azul.

En Dioscórides : *De materia médica,* por A. d. Laguna (ed. 1555, Anvers), leemos (LXXIII, lib. 5) :

« La tercera tiene por nombre *ephton* que quiere dezir cozida : y suele preparar en España. La qual es en extremo descolorida y invalida. La manera de prepararla es questa : Aviendola bien remojada en agua, la cuezen : y despues echada en unas cisternas, la dexan que hayan assiento ; adonde en termino de algunos días, se cuaja, dividiendose en muchos pedasoz quadrados a manera de dados; los quales se juntan entre si, como en razimo. Tienese por mejor de todos el azul, el grave, el macizo, y el transparente qual en el Stillatidio llamado de algunos Loncoto. »

En los tiempos preplinianos se conocia la mezcla de los sulfatos de hierro, de zinc o de cobre como productos naturales, mientras que Plinius describe muy prolijamente la fabricación y la cristalización del sulfato de cobre como se deduce de las siguientes palabras :

« = *Graeci cognationem aeris nomine fecerunt et atramento sutorio. Apellant enim chalcanthum. Nec ullius aeque mira natura est. Fit in Hispaniae puteis stagnisve, id genus aquae habentibus. Decoquitur ea, admista dulci pari mensura, et in piscinas ligneas funditur. Immobilibus super has transtris dependent restes lapillis expentae, quibus adeaerescens limus, vitreis acinis imaginem quandam uvae reddit. Exentum ita siccatur diebus* (XXX).

« *Color est caeruleus, perquam spectabili nitore, vitrumque esse creditur : diluendó fit atramentum tingendiis coriis.*

« *Fit et pluribus modis; generae terrae eo in scrobes cavato : quarum e lateribus distillantes hiberno gelu stirias, stalagmian vocant : neque est purius aliud. Sed ex eo, candidum colorem sentiente viola lonchoton appellant.*

« *Fit et in saxorum catinis, pluvia aqua corrivato limo gelante. Fit et salis modo, flagrantissimo sole admissas dulces aquas cogente. Ideo duplici quidam differentia, fossile aut factitium appellant : hoc pallidius, et quantum colore, tantum bonitate deterius* » (XXXIV, 32).

En un manuscrito que existe en la Biblioteca del Capitolo dei Canonici de Lucca (Toscana, Italia), que fué incluído en la obra de MURATORI, *Antiquitates Italicae* (t. IV, pág. 674), de la época de Carolus Magnus, *Compositiones ad tingenda Musiva, Pelles et alia, ad deaurandum ferrum, ad Mineralia, ad Chrysogra-*

2. Tratando el cobre, en caliente, con ácido concentrado, tenemos la conocida reacción en que se forma sulfato de cobre con desprendi-

phiam, ad glutina quaedam conficienda, aliaque artium documenta, ante Annos nongentos scripta, se encuentra :

De Vitriolum : *Vitriolum, undè fiet terra ogrizos... crete ubiberno tempore gutta, que ipsa colligent, et dequopuet : ex ipsa terra fiet calciatarin; que autem arida, Vitriolo.*

Albert von Bollstädt o Albertus Magnus *(De Rebus Metallicis)* escribe : *atramentum viridum, quod a quibusdam vitreolum vocatur.*

Pero Biringuccio (1540), en la *Pyrothecnia,* distingue claramente el vitriolo de cobre del de hierro cuando escribe :

« *... anzi mi pare che in esso (vetriolo) si trovi cinque participationi di diverse qualità, cioè propietà di solfo, attione dell'alume, el roder del nitro, o sale, e, de metalli, propietà di rame e di ferro.* »

Se ocupa de los yacimientos de pirita y calcopirita, y de la manera de operar industrialmente. Después, hablando de las minas de alumbre de Italia, aprecia el vitriolo de Massa *(di tutti il più vero)* como el más bello y apreciado.

« *Gli alchimisti* (escribe Biringuccio, pág. 196, edic. Mieli), *per quanto intendo, per far lor ogli, o gagliarde acque acute e corrosive (acidi), so che volontieri pigliano de ciprio, o del romano, e son certo, che piglierebbero volontieri di quel di Massa, se ne potesser havere, per esser potentissimo e molto simigliante al ciprio, e di terresità è tanto puro, che appena come si cava de le cave si potrebbe adoperare. In ogni spetie di questo, così come vi dissi del solfo, si trova vetriolo, di quel anchora che ridotto da la propia natura senza arte, a l'ultima sua purità, buttato fuor del caldo come una pelle sopra alla miniera cavata quando è in macero; e questo è vetriolo potentissimo, e non vetriolo, ma cuperosa si chiama, servensene molto gli alchimisti come materia forte e disecchativa, e per la medesima causa anchor li pittori dove habbino di bisogno di disecchar presto li lor mescolati colori.* »

Mieli, con razón, nota que Biringuccio ignoraba la acción del hierro sobre las sales y el cobre, y la precipitación del cobre, fenómeno que en nuestros tiempos viene explicado con la propiedad electro negativa del catione cobre que se desprende, entregando su carga eléctrica al hierro que va en solución.

Basilius Valentinus, en el *Currus triunph. Ant.*, escribe : « *Diese Solutio* (de vitriolo azul), *dün Eisenlamellen darinnen gesotten, transmutirt Martem wahrhaftig in Venerem* », conociendo rudimentalmente este fenómeno creyéndolo una verdadera transmutación del hierro en cobre. Paracelsus lo conoce en *De tinctura physicorum.* Libavius lo explica con estas palabras : « *notum est ex ferro fieri cuprum per augmentum vitriolati sulphuris* ». Helmont *(Ortus medicinae, id est initia physica inaudita...* etc., Amsterdam, 1648) y Sala conocían también la presencia del cobre en estas reacciones.

Cfr. : *De natura fossilium,* libro III, y *De re metallica,* XII, página 461, de Georg Bauer (Agricola).

Gesner, *De omni rerum fossilium genere,* etc., Tiguri, 1565.

Un sabio del siglo xiv, Alonso Alvaro Barba de Villa Lepe, el más ilustre y clásico de los metalurgistas españoles, habla del cobre en el capítulo XXIX del libro I del *Arte de los metales :*

miento de anhidrido sulfuroso. Hay, pues, una pérdida de ácido sulfúrico descompuesto.

« *Del cobre y sus minerales.* — Excede en la composición del cobre la parte sulfúrea, casi fija, de cuyo color destemplado se origina su color encendido, respira sobre todos los metales olor de azufre cuando se derrite, y por su demasiada combustion está menos sujeto a los daños que, el aire, agua o tierra, pudieran ocasionar en orden a su corrupción, como por la misma causa no está sujeto el carbón a accidentes semejantes. Es en las máquinas de duración perpetua, por no tomarse de orín, como el acero o hierro, y así en la antigüedad fué tenido en muy gran precio, y de él se hacía la clavazón para los navíos, las armas y otros instrumentos, uso que también tuvieron los naturales de este reino. Críase el cobre en piedras minerales de diferentes colores, aunque siempre las señalan pintadas, azules o verdes.

« Nace junto con el oro y la plata, y siguiendo a veces las vetas de cobre puro, se ha encontrado con ricas bolsas de finísimo oro. El trocarse en plata es más ordinariamente experimentado, y las vetas cobrizas, que sobre la tierra muestran alguna, suelen ser muy ricas en lo hondo, como van participando de humedad mayor. La mina de Orlloque, en los Lipes, fué de cobre cuasi puro en la superficie, y al paso que se ahondaba crecía en ley de plata, hasta que vino a serlo pura en los pocos estados que la mucha agua que tenía dió lugar a sacar parte de su riqueza; señal es lo dicho de la cercanía que hay entre la materia de estos metales, y que su mayor o menor purificación es causa de la diferencia que se ve entre ellos.

« Muchos minerales de cobre hay en todas estas provincias y la cepa, o fundamento de todas las minas de plata, conforme lo ha mostrado la experiencia, en metal abundantísimo de él, que por el color se llama negrillo; de suerte que cuantas vetas hay de plata, otras tantas hay de que pueda sacarse cobre.

« Críase, además de esto, en sus mineras propias que desde la superficie de la tierra lo producen. Rodean a Potosí lo más, en que hay muchas de estas minas, aunque lo más que se ha gastado y gasta en el beneficio de los metales de esta villa, se ha sacado del asiento de los Laganillas y hoy se saca del Jura.

« En los Lipes hay una grandiosa labor antigua en el cerro de Scapi, dos leguas de Chuyca. Otra en que lo hay machacado, está una legua de Sabalcha, en el camino real de Colcha, y aunque se cría en otras muchas partes de esta provincia, en ninguna con tanta prosperidad como en el cerro que llaman de Pereyra y sus contornos, hacia Guatacondo.

« En Atacama hay muy caudalosas vetas, y algunas descabezan en el mar, en Farellones grandes, de este metal macizo.

« En los Chichas, lo que no ocupan los de plata, está lleno de minerales de cobre, y no lejos de Esmoraca se saca machacado. Lo hay también muy rico en Oroncota; y en los altos de Tarabuco se ven muchos pozos y labores antiguas. Hállase en todo lo restante de los Charcas, y particularmente en los confines de Maoha, Capoata y Chayanta. Sácase también de Paria, junto a Oruro. Y en la provincia de Carangas los cerros que acompañan al de Turco son abundantísimos de cobre. Junto a Curaguara de Pácages hay labores antiguas de los indios de que se saca mucho machacado. En el camino que desde este pueblo va a Yulloma

3. Tratando el cobre con ácido sulfúrico concentrado, en caliente, y mezclado con productos nitrosos (ácido de Gay Lussac), tendremos

se ven otras muchas vetas. Atraviésanse algunas muy caudalosas, una legua de Callapa, en el camino que va a La Paz.

« No lejos de Caquingora hay otras soberbias labores, y mucho cobre machacado sobre calichal blanco. Menos de media legua de Yulloma, junto al camino que va a Calacoto, en unos cerrillos sequísimos de barro, descubrí unos ramos o vetas muy angostas de cobre puro, como fino oro, de que recogí cantidad de lo rodado y esparcido sobre la tierra. Lo hay machacado en Chaquepiña, junto a Verenguela de Pacages, y labores y otras vetas vírgenes en el camino, que de Calacoto va a este Asiento, legua y media antes de llegar a él, y en todo lo restante de esta provincia. » (Cfr.: BERNABÉ COBO, *Historia del Nuevo Mundo,* libro III, 1653.)

Barba, capítulo IV, *op. cit.*, libro I :

« *De la Coparosa.* — Es la coparosa una substancia mineral muy semejante al alumbre, nacen muchas veces juntas, y el modo de apartarlas es que después de haber sacado de las piedras o tierras en que se crían las legías de que se han de cuajar, se les mezcle estando cociendo cantidades de orines, y con ellos se dividirá la coparrosa abajo, quedándose el alumbre encima (se entiende la acción del amoníaco).

« Es mesdicante al gusto, áspera y constrictiva, por donde le atribuyen muchos que tiene las propiedades de azufre, de hierro y de cobre, la operación del alumbre, la agudeza del salnitre y la sequedad de la sal.

« Dan amagos algunos alquimistas de que se contienen en ella los ocultos misterios de su piedra, y su nombre latino, que es *vitriolum*, lo interpretan de este modo, formando de cada una de sus letras una palabra : *Visitabis, Interiora, Terra, Rectificando, Inveniens, Occulto, Lapidem, Veram, Medicinam.* »

Raymundo dice (*Experimenta,* cfr. MANGET, *Bibl. chim.*, I, 826) que tiene mucha vecindad con el oro, y que ambas tienen origen y principio, y esto quizá es el fundamento de lo que afirman algunos que es señal donde se hallan minerales de oro, a que no corresponde la experiencia en muchas partes de estas provincias.

Acompaña de ordinario al cobre, y así se halla en tanta abundancia con los metales negrillos, que participan de él mucho, y de este material se causa el mal olor que de ordinario tienen sus labores.

Las que llaman capaquiras son finísima coparrosa, y la más pura y de mayor efecto es la que llaman piedra lápiz, por la mina que de ella hay en su provincia, aunque también en Atacama se descubrió, pocos años ha, otra muy copiosa.

Es algo verdosa aquélla (presencia de $FeSO^4$) y muy azul la de los Lipas. Hay también caparrosa blanquísima (sulfato de zinc) o amarilla, que es la con que se hace la tinta (sulfato férrico ?) ; los varios colores le han dado diferentes nombres, son especies suyas las que llaman Misi, Sori, Calchitis y Melanteria. (Cfr. *Chalcitis,* Χαλκῖτις λῖτος, LENZ, *Miner d. alt. Gric. und Römer,* 109 ; BLÜMNER, *Tech. u. Term. der Gew. u. Künste,* IV, 95.)

Acerca del temperamento de su calidad, no falta quien duda, como en la del alumbre, pues no contentándose algunos con darle el grado tercero de calor, quie-

un ataque rápido del cobre, con formación del sulfato, pero sin desprendimiento de SO^2.

Conocida la propiedad oxidante de los productos nitrosos y la desnitrificante del SO^2, fácilmente se comprende esta reacción (1).

4. *Experimento de Röessler.* — Haciendo burbujear el anhidrido

ren que llegue al cuarto, y otros al contrario con Juanes de Rupecifa, que quizá siguen a Raymundo, la notan por fría en el tercer grado.

Es admirable su efecto en el agua fuerte, en que, como si fueran sal, se derriten y convierten en agua los metales.

Es ocular desengaño y prueba de la posibilidad de la transmutación de unos en otros, pues con ella deshecha en agua, sin más artificio se convierte en cobre fino, no sólo el hierro, sino también el plomo y el estaño, y aun la plata, hace descrecer de sus quitales y la reduce a cobre con poca ayuda de otro metal muy común.

Conocida reacción de doble descomposición. Sácase de la caparrosa con fuerza de violentísimo fuego, el que llaman vitriolo, de maravillosas virtudes (alude a la destilación del sulfato de cobre y fabricación del ácido sulfúrico); hácense con artificio dos géneros de coparrosa, azul y verde, del hierro y cobre quemados con azufre. (Cfr. : B. PÉREZ DE VARGAS, *De re metálica,* libro IV, capítulo 15, *Vidriol o Coparós,* Madrid, 1569.)

Las sales de cobre eran conocidas en la vieja técnica china.

En el libro *Pinn-loûn-jine,* de Maó-hhóa, escrito en el año 756 después de Cristo, se lee :

« El cobre se encuentra al estado nativo en las montañas y mineralizados con el oxígeno *(Ky-yne)* o con el azufre.

« Cuando se funde por intervalos, pierde el color rojo.

« Es demasiado unido al *Yne* (imperfecto) para poderlo despegar. Atrae fácilmente el oxígeno del aire, del agua y del alumbre *(Be-fâne),* y de esta composición resulta el *Toúnn-sieón* o el verdete.

« Calcinando limadura de cobre y cociéndola con alumbre en agua, se obtiene un color verde, que con sal amoníaco *(Guiene-choúy)* puede servir para pintar las hojas de las plantas y del bambú.

« Para obtener el color azul es necesario mezclar sal amoníaco con la limadura de cobre en agua y hacerla cocer. Este color fué inventado por Hhiéne-pânn que vivía bajo la dinastía Hhâne. » (Cfr. KLAPROTH, *Mém. de l'Acad. impér. des sciences de St. Pétersbourg,* 1810, t. II, avec l'*Hist. d. l'Acad. p. les années 1807-1808,* pág. 476-484.)

(1) Se puede obtener el sulfato de cobre disolviendo el cobre en el ácido sulfúrico y nítrico :

Cobre	10 gr.
Ácido sulfúrico	15
Ácido nítrico (D = 1.26)	15
Agua	135

Abandonando la mezcla a la cristalización, se obtiene cristales de sulfato de cobre sin ácido nítrico.

sulfuroso en una masa líquida compuesta de ácido sulfúrico, cobre metálico y sulfato del mismo metal, se produce una oxidación rápida y simultánea del cobre y del ácido sulfuroso, enriqueciéndose la solución de sulfato de cobre. Es muy probable que el cobre metálico reduzca, oxidándose, una parte del sulfato al estado de sal cuprosa, la cual vuelve, en otros puntos, al estado de sal cúprica (catalisis), sirviendo así de vehículo al oxígeno y produciendo, la oxidación del cobre, la del ácido sulfuroso.

5. *Experimento de L. Meyer (B. Chem. Gesell.,* 26, 3058, 1887). — Si en un líquido que contenga 3,11 por ciento de vitriolo azul, a la temperatura de 100° C., se dirige una corriente compuesta de volúmenes iguales de O y SO^2, dicho líquido se carga de ácido sulfúrico y la sal cúprica sirve de vehículo de oxidación.

6. *Hipótesis de Pickering (I. Chem. Soc.,* XXXIII, pág. 112). — La reacción del ácido sulfúrico con el cobre está representada por la siguiente fórmula:

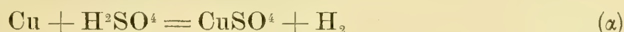


$$5Cu + 4H^2SO^4 = 3CuSO^4 + H^2O . Cu^2S.$$

A los 130° se desprende anhídrido sulfuroso y entre 170 y 200° la reacción predominante es la de la ecuación (γ).

7. Si en una torre de *lava Volvic,* o de granito (láminas II, III, 2, IV y V) llena de cobre en trozos, alambre o granalla, se hace circular ácido sulfúrico diluído caliente y vapor, se forma sulfato de cobre con pérdida de SO^2.

8. Si en una misma torre, el contacto del ácido sulfúrico con el cobre es intermitente, el cobre, humedecido de ácido, oxida fácilmente, predominando la reacción (γ) sobre las (α) y (β).



$$Cu + H^2SO^4 = CuSO^4 + H_2 \qquad (\alpha)$$



$$H^2 + H^2SO^4 = 2H^2O + SO^3$$



$$Cu + H^2SO^4 = CuO + H^2O + SO^2 \qquad (\beta)$$



$$CuO + H^2SO^4 = CuSO^4 + H^2O$$



$$CuO + H^2SO^4 = Cu^2SO^4 + H^2O. \qquad (\gamma)$$

9. Si, además del contacto intermitente del ácido, hacemos circular en la misma torre una lluvia caliente de agua azul (agua madre de los cristalizadores), no se notará pérdida alguna de SO^2, en tanto que podremos constatar una mayor rapidez en la oxidación y en la producción del sulfato de cobre.

10. *Experimento Paoli.* — Haciendo circular en forma intermitente, en la torre llena de cobre, una solución de sulfato, como, por ejemplo, las aguas madres provenientes de los cristalizadores o de las cisternas de fabricación, y paulatinamente se le va enriqueciendo de ácido sulfúrico, se tendrá *una corrosión rápida del cobre y formación de sulfato en proporción al ácido sulfúrico agregado, y después de un tiempo determinado de circulación, que dependerá, como se verá en seguida, de diferentes causas, una solución saturada cristalizable* (véase láminas II y IV).

Tal es la reacción en que se basa nuestro método de ataque químico del cobre y de fabricación del sulfato.

III

PROCEDIMIENTO PRÁCTICO

La torre A, de piedra volvic (lámina IV), forrada exteriormente de plomo de 5 milímetros de espesor y sostenida por sunchos de hierro, se llena de alambre de cobre o de granalla hasta unas tres cuartas partes de su altura.

La grilla de grés Doulton (1) B (lámina VI, 1) sostiene el metal, C es el conducto de salida. Llenado hasta la mitad el depósito D, con ácido sulfúrico (depósito que está en comunicación con otro por medio de una llave), se le calienta mediante el serpentín de vapor y se llena hasta un tercio de agua azul (2), o sea aguas madres concentradas de los cristalizadores. Por medio de los inyectores Koerting EE se hace circular el líquido de D al depósito G, que a su vez está también calentado por un serpentín a vapor.

La descarga de G es intermitente, como en un *vas Tantalicum* (vaso de Tántalo), y así del regador H cae sobre el cobre una lluvia de líquido calentísimo, mezclado de vapor. La circulación dura hasta que el recipiente circular D contiene una solución de densidad 30° Beaumé, exenta de ácido sulfúrico si la operación ha sido bien llevada (3).

Por un inyector Koerting (lámina III, 3) esta misma solución es

(1) Doulton & Company, Limited Lamberth, London, S. S.

(2) Las aguas madres de 24 Bé son transformadas a 28-30° Bé añadiendo ácido sulfúrico de cámaras de 50 Bé.

(3) Es necesario poca cantidad de ácido sulfúrico, como 1 a 2,5 por ciento.

transportada a los tanques de cristalización (1). El agua madre de éstos, después de haber depositado todos los cristales (2), es sifonada a una cisterna, de la cual, después de concentrarla de nuevo en los concentradores a vapor, vuelve al depósito D.

Los fragmentos de los cristales del sulfato de cobre y el producto sirven para atacar con mayor rapidez el cobre de la torre cuando se cargan junto con la granalla (3).

Por lo pronto se llena primeramente la torre con dos cuartos de granalla y un cuarto de fragmentos de sulfato de cobre. Si después el agua azul concentrada de las aguas madres es enriquecida de fragmentos de sulfato de cobre y se pone en circulación junto con el ácido sulfúrico en el recipiente D y en el Tantálico el ataque en este caso es rapidísimo y proporcional a la concentración de la solución misma. De aquí podemos enunciar las siguientes leyes empíricas:

a) La rapidez del ataque es directamente proporcional a la concentración (o al grado de concentración) del agua azul puesta en circulación;

b) Es directamente proporcional a la rapidez de la circulación, vale decir, al número de inyectores que elevan el líquido;

c) Es directamente proporcional también a la altura de la torre, o bien a la superficie de cobre, dependiendo de la cantidad de granalla o alambre de cobre.

Generalmente es preferible lavar la masa metálica con ácido nítrico para desengrasar y hacer más accesible la superficie de ataque.

La intermitencia de la lluvia es necesaria para obtener la absorción de oxígeno en la masa. El ataque del cobre es más rápido hacia el final

(1) La temperatura debe ser 80° C; si ésta es subsaturada se obra a la temperatura de 100 a 101° C.

Las soluciones saturadas frías marcan la densidad de 22,5, pero las impurezas aumentan la densidad hasta 24 Bé (temp. 18°). Contienen sueltos 240 kilogramos de sulfato de cobre por metro cúbico.

(2) En el fondo de los cristalizadores se deposita *oro, plata* y combinaciones de *bismuto, antimonio* y *arsénico*. La cantidad de estos precipitados está en proporción inversa.

(3) Se pueden extraer de los cristalizadores tres calidades de cristales:

Los racimos (de los jacos);

Los cristales de paredes;

Los cristales menos regulares del fondo del vaso.

Todos estos cristales deben ser tamizados para separar el polvo y los cristales incluídos.

Los tamices usuales de cobre son de 3 a 5 milímetros.

que al principio de la operación. Una torre llena de metal que se haya dejado en reposo durante 24 horas, es mucho más apta para ser atacada que una que haya sido cargada recientemente. Las soluciones obtenidas son neutras y tienen una temperatura de 90° C. La cantidad de sulfato de cobre que se obtiene está siempre en proporción con el ácido sulfúrico empleado. gracias a haberse eliminado la pérdida del anhidrido en la descomposición (1).

IV

INSTALACIÓN DE SARANDÍ. « LA SULFÚRICA » (lámina XI)

En la fábrica de Sarandí (Compañía de productos químicos La Sulfúrica) contábamos con dos concentraciones de 4500 litros cada una, que contenían 500 metros lineales de tubería de plomo para vapor a presión, siendo el diámetro interno de 2′ y el externo de $^3/_8$. Estaban revestidas de plomo con dos chapas de 4 milímetros de espesor cada una.

La torre número 1 (lámina III, 2), construída de piedra volvic (2), tenía una capacidad de cerca de 15 metros cúbicos y estaba en comunicación con un depósito inferior de 4000 litros (O) de cabida, y con dos superiores de 8000 litros cada uno.

La torre número 2 (lámina V) estaba formada por tirantes de madera de 4 × 5, unidos con aros de hierro (lámina VII) y revestida de plomo de 8 milímetros de espesor. Tenía un depósito superior de 14.000 litros y uno inferior de 11.000 (A).

La batería de cristalizadores correspondiente a la torre número 1 estaba formada por 14 depósitos rectangulares de una cabida de 3000 litros cada uno y la correspondiente a la torre número 2 por 26 depósitos del mismo tamaño (láminas VI, 2, y XIII, 1 y 2).

Las cisternas tenían una cabida equivalente a la de los cristalizadores reunidos. Dos concentraciones más a fuego directo (lámina VIII, 1), ayudaban la concentración a vapor. La concentración a vapor inferior podía recibir el agua azul de la superior que se concentraba desde 20 hasta 25° Beaumé.

Podía así concentrarse 45.000 litros de solución en las dos concentraciones cada 24 horas, desde 20 hasta 30° Beaumé.

(1) Con medio metro cúbico de solución hemos obtenido siempre de 450 a 500 kilogramos de sulfato de cobre.

(2) Volvic lava. Se puede utilizar la *Obsidiana* o el *Granito del Tandil.*

El líquido de la batería de cristalizadores correspondiente a la torre de Volvic era de 42.000 litros, con cisterna de 45.000 litros, y de 142.000 litros el líquido de la segunda batería, con cisterna de 150.000 litros.

Manteniendo las torres llenas de cobre, podía disolverse diariamente 5 toneladas de metal, pero, a medio llenar, podía llegarse diariamente a 2 toneladas de metal atacado.

Las aguas madres de primera cristalización podían concentrarse en los concentradores grandes a vapor, disolviéndose en el sulfato de cobre en polvo o en pequeños pedazos. Estas aguas eran sifonadas en los depósitos O-A y se pasaban de nuevo a través del cobre de las torres enriqueciéndolas con solución de ácido sulfúrico, el cual se le agregaba para volverlas fuertemente ácidas. Ésta se saturaba de nuevo, hasta neutralizarse casi, para ser llevada después a los cristalizadores. Las aguas secundarias y ternarias eran sometidas al mismo ciclo o rotación (1).

Las aguas cuaternarias contaminadas de impurezas, como *hierro, cal, sílice, antimonio, plata, estaño* y *carbono*, y otras materias orgánicas, son concentradas poco a poco, en seco, en concentradores especiales a fuego directo, extrayéndose después el cobre por precipitación.

Por medio de inyectores Koerting (lámina III, 3) se llevan las aguas de cisterna a las concentraciones, pero se usan también, con buen resultado, *bombas* de antimonio, centrífugas (2), montadas en zorras portátiles y manuables que corren por vías Decauvilles llevando acoplados motores de 1 a 2 HP de fuerza (3). La solución saturada que

(1) Las aguas azules de la segunda cristalización reciben el nombre de aguas secundarias y las de la tercera, aguas ternarias. Las aguas cuaternarias, generalmente, son tratadas con *hierro* para extraer el *cobre*.

(2) Las *bombas* centrífugas de plomo duro (lámina VIII, 2 y 3) se prestan especialmente para elevar cantidades de ácidos y legías a alturas que llegan a 25 metros.

Las bombas son de fuerte contextura y, en proporción, de pocas revoluciones, siendo, en consecuencia, muy pequeño el desgaste. Están provistas de un aparato de rotación moderno para la lubrificación.

(3) En la *bomba* de grés (lámina VIII, 4) todas las partes de ella que están en contacto con el líquido son de grés.

Se observará por el dibujo, que la caja que cubre las piedras es de una forma y distribución nueva, en forma tal que, una vez sacada la tapa que cubre la parte delantera, queda accesible su interior, lo mismo que la parte lateral. La cubierta de fierro fundido que la resguarda contra las deformaciones y soporta la presión interior al elevar el líquido a alturas mayores, se ajusta por su forma construc-

diariamente se sacaba de los depósitos de la base de la torre, era transportada por medio de inyectores Koerting a cada uno de los cristalizadores.

Las canaletas de distribución mostradas en la lámina II, fueron también empleadas, pero con poco provecho, debido a que, durante el invierno, se cristalizaba el sulfato de cobre, que obstruía las desembocaduras *(deversoires)* y se incrustaba en los tapones de antimonio de los distribuidores. La circulación por las torres se conseguía por medio de inyectores Koerting, dispuestos en número suficiente para obtener soluciones saturadas cada ocho horas.

Los líquidos correspondientes a los depósitos de encima de las torres y que alimentan los vasos de Tántalo, eran calentados por el vapor de escape procedente del que atravieza estos vasos.

Para asegurar una fabricación continua, es necesario tener siempre disponibles depósitos de cristalización y cisternas (lámina XIII, 1 y 2).

El grandor de los cristales de sulfato de cobre está en proporción directa de la magnitud de los cristalizadores e inversa con el número de gajos, o sea tiras de plomo, de cada uno de éstos, y también en relación directa con la temperatura ambiente.

Cada depósito tiene que mantenerse en reposo seis días durante la estación calurosa, y cuatro en invierno. Los cristales resultaban en verano bastante más grandes y sólidos que en invierno. La influencia de la luz violeta o azul produce espléndidas cristalizaciones.

Para seis inyectores en funcionamiento, de la torre grande, es necesario, para una marcha regular y constante, una presión de nueve atmósferas en la caldera de vapor. La torre pequeña puede alimentarse por dos inyectores con una presión de seis atmósferas.

Para mantener en presión tres inyectores en la torre grande y dos en la pequeña, la presión se reduce a ocho atmósferas. A cada inyec-

tiva a la forma del grés, bastando para revisar el interior de la bomba aflojar los tornillos.

Las ruedas laterales, antes de colocarlas en el aparato, son ensayadas a velocidad mayor que la normal, excediendo su coeficiente de velocidad en un 50 por ciento del trabajo ordinario. Para llenar las bombas cómodamente (lo que es necesario cuando absorben líquidos de un depósito a nivel más bajo) se las ha dotado de una canilla a tres vías, que permite separar la bomba de la cañería y también vaciarla. Abriendo la válvula del aparato absorbente, la bomba misma puede vaciarse. Si las bombas deben aspirar líquidos situados en depósitos al mismo nivel que ellas, no es necesario llenarlas antes de comenzar el trabajo, no siendo indispensables las válvulas de pie.

tor llega un tubo de vapor en comunicación directa con el distribuidor central de la caldera.

Hemos intentado poner en comunicación los inyectores con un tubo central de distribución de vapor, pero con resultado negativo.

En las cisternas se forma sulfato de cobre atacado de impurezas, el cual es retirado y después redisuelto en los concentradores grandes.

A menudo cargábamos la torre con capas alternas de cobre y cristales impuros de las cisternas, obteniendo un ataque rapidísimo del cobre.

El sulfato de cobre se reunía y se seca al aire libre, o bien en un secador especialmente construído para la desecación por el aire caliente (láminas IX y XIV, 1).

Tal es el procedimiento que he empleado, sin recurrir a la oxidación previa del cobre, utilizando así totalmente el ácido sulfúrico puesto en presencia del metal y evitando descomposiciones y las consiguientes pérdidas considerables de ácido.

V

OBSERVACIONES

1ª Puede disolverse una parte de sulfato de cobre en tres partes de agua fría; en agua hirviendo la proporción es de una parte de sulfato de cobre en cinco de agua.

A la temperatura media de 15°, un kilogramo de agua disuelve 294,94 gramos de sulfato de cobre, teniendo la solución una densidad de 1,859 ó sea 22°5 Baumé. Pero al superar la temperatura los 195°, la solubilidad disminuye, formándose, a 190°, sulfato trihidratado en polvo cristalino.

El ácido sulfúrico tiene la propiedad de disminuir la solubilidad del sulfato de cobre, y una molécula de ácido sulfúrico moviliza 12 moléculas de agua.

He obtenido soluciones sobresaturadas inmóviles e inertes y de una temperatura no correspondiente a su densidad. Un ligero movimiento, un cristal de sulfato, un gajo, producían la cristalización, que en este caso era muy menuda y friable.

A 102° se forman soluciones sobresaturadas que, por agitación, depositan bajo forma de polvo la sal disuelta.

2ª He notado que en el techo de una fábrica de sulfato de cobre que instalé, se depositaba una capa de sulfato de cobre. Esta capa, ligera, debe haber sido transportada por los vapores de agua.

El mismo fenómeno tuve oportunidad de observar en unas plantas próximas a los galpones, cuyas hojas presentaban trazas de sulfato de cobre.

3ª Un metro cúbico de sulfato de cobre pesa de 1300 a 1400 kilos, pero con el tiempo su densidad disminuye por la formación de trisidrato :



$$SO^4Cu \,.\, 5H^2O = SO^4 \,.\, Cu2H^2O3H^2O$$

y pérdida de agua.

Creo que el color azul intenso del sulfato inglés sea producido por cristales obtenidos en soluciones neutras, estacionadas en recipientes de madera cerrados y un poco húmedos.

No he comprobado, como dice Crivelli (pág. 220, nota 1), que el reposo produzca condiciones especiales de equilibrio.

4ª Por varias experiencias, he podido comprobar que las maderas duras argentinas resisten al sulfato de cobre en solución ácida. Por ejemplo, el *quebracho* y el *lapacho* (1) adquieren mejores condiciones de resistencia, cual si estuviesen bajo un proceso de curtiduría.

Por muchos años las tablas de las mencionadas maderas han resistido en las aguas madres del sulfato.

5ª He observado que el cobre fosforado de los cables eléctricos es el más resistente al ataque de la solución cúprica. Para esto es necesario, en los primeros días de fabricación, calentar el cobre con exceso de vapor y con vapores nitrosos que luego lo rinden apto a la solución.

En una torre de lava Volvic, con base de Volvic, llena de alambre de cobre, hemos conectado un anodo de carbón de retorta y hecho pasar una corriente continua de ocho voltios y el cobre quedó rápidamente disuelto bajo la lluvia cúprica.

El alambre de cobre, en una torre de Volvic, fué tratado con una solución de ácido tartárico al 5 por ciento, comprobándose que era mucho más rápida la disolución del cobre bajo la lluvia cúprica caliente. El cobre de la torre fué prontamente disuelto.

(1) Quebracho colorado = *Schipnosis Lorentzii.*
Lapacho colorado = *Tabebnia Avellaneae.*
Lapacho amarillo = *Tabebnia flavescens.*

a) He notado que la luz azul y violeta proyectada con vidrios especiales tiene su acción en las cristalizaciones. Los cristales eran duros y grandes, y aumentaban homogénea y regularmente.

b) Si se introducen algunos gajos con cristales regulares, en una solución cúprica cristalizable, aquéllos ejercen influencia en la cristalización, tal vez del cristalizador, que es regular y perfecta.

c) En la obscuridad la cristalización es más regular.

d) Una fábrica de $CuSO^4$, instalada en una mina de Chile, situada a una altura de 540 pies sobre el nivel del mar, con un clima poco propicio, jamás pudo obtener cristalizaciones grandes, aun con depósitos grandes.

e) Los cristalizadores redondos, con gajos dispuestos regularmente, producen cristalizaciones más regulares que los cristalizadores paralelepípedos.

f) En los grandes y profundos cristalizadores se producen corrientes de solución cúprica; al contrario, en los cristalizadores de tamaño mediano, en los cuales no hay diferencia de temperatura, la solución queda en reposo absoluto.

g) He notado que el cobre está sujeto a enfermarse o, mejor dicho, tiene una tendencia a una rápida disolución, después de haber estado en contacto con materias orgánicas, como ácido cítrico, tártrico, oxálico, acético, piroleñoso, etc.

VI

PREPARACIÓN DE LOS HÄLLOWSHOTTS (1)

Cobre. — El cobre nuevo o viejo que se emplee para la fabricación del vitriolo de cobre no deberá contener vestigios de zinc, arsénico ni antimonio. No influenciarán perjudicialmente los vestigios que suelen contener el *best selected* o cualquier otro cobre comercial. El latón, al contrario, es de influencia perniciosa.

Preparación del cobre. — El cobre que deba ser disuelto, es menester que sea fundido en las cantidades que se necesiten, en un horno de llamas u horno de crisol.

Hecha esta operación se pondrá azufre en el baño de cobre, hasta que su proporción llegue más o menos al 1 por ciento, pero siempre

(1) *Hällowshotts* = balas vacías de escopeta.

en cantidad tal que, al echar este cobre en agua agitada, se produzcan granallas huecas.

Es fácil la operación de azufrar mientras se emplee pirita como elemento sulfurante. Para ello se echa en el baño de cobre tanta pirita como corresponda a la cantidad de cobre que se quiera azufrar. Se deja obrar la pirita hasta que se haya fundido el resto del sulfuro de hierro y protóxido de hierro. La escoria se saca con una badila o raedera; se verterá en seguida el cobre sulfuroso en agua vivamente agitada, lo mejor será contra un fuerte chorro de agua.

La pirita pura contiene 50 por ciento de azufre, la mitad, pues, 25 por ciento es libre, y podrá ser absorbida por el cobre; durante la operación de azufrar se consume, desde luego, una parte del azufre libre; y, por lo tanto, habrá que usar algo más que la cantidad de pirita que se tenga calculada. Si, por ejemplo, 100 kilos de cobre tienen que absorber un kilo de azufre, será necesario emplear cuatro kilos de pirita. Para cubrir la merma se empleará siempre un kilo más.

El azufre contenido en el sulfuro de hierro y que se forma en la superficie del baño de cobre, llegará a tener efecto por la combinación por el cobre; pero esta combinación no es completa, y siempre exigen las condiciones del trabajo mismo que, en la primera experiencia, se estipule por ensayo la cantidad necesaria de pirita.

La sulfuración se ejecuta preparando bajo cierre hermético, con azufre bruto y cobre, una liga de cobre y azufre. Se añadirá al cobre un tanto por ciento de esta liga en relación a la cantidad de cobre que se desee azufrar.

Este último procedimiento es preferible al primero descrito, pues evita completamente las pérdidas de cobre; mientras que, empleando pirita, la escoria producida será siempre sulfurosa.

Las granallas que se obtienen del cobre azufrado son completamente huecas, y podrán por lo tanto disolverse más fácilmente y por completo, cosa que no sucede con las granallas compactas.

En consecuencia, se necesitarán menos aparatos y se deberá tratar una cantidad mucho menor de legías, etc., etc.

VII

MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE UNA LIGA DE COBRE, RICA EN AZUFRE, QUE PODRÁ EMPLEARSE PARA AZUFRAR EL COBRE EN LA PREPARACIÓN DEL VITRIOLO.

A objeto de fundir cobre con azufre, pónganse planchuelas de cobre o granallas de cobre con azufre grueso o con flor de azufre en un crisol y alternando las hiladas (1). Cúbrase el crisol con una tapa y caliéntese con precaución.

(1) Guiados por el deseo de utilizar prácticamente los conocimientos y la experiencia que hemos adquirido durante 50 años en nuestras fundiciones y de aprovecharlos, hemos construído un horno para fundir metales que reune todas las ventajas de un horno moderno de fundición : nuestro horno-crisol, patente alemana número 179.311 y patentado también en todos los países industriales (Georg Merck, Hannover).

Los defectos principales de los hornos movibles, construídos hasta ahora, son : 1° al levantar y volcar el horno, se interrumpe la entrada del aire; 2° el aire no resulta bastante caliente antes de entrar en el horno.

En nuestro *(Basse und Selve)* nuevo horno-crisol (patente alemana n° 179.311) la entrada del aire es continua, es decir, que no se interrumpe aunque el horno esté levantado ; y, por lo tanto, el metal no se enfría mientras se vierte y la última gota de metal fundido que sale del crisol tiene exactamente el mismo grado de calor que el metal vertido al principio. Por lo tanto, como el metal no se enfría, puede emplearse cualquier cantidad de los más pequeños moldes, y por consiguiente este horno resulta muy apropiado para la fabricación de los Hällowschotts.

El horno consiste en un manto cilíndrico de chapa de hierro, en cuya parte inferior hay unas escuadras que sostienen un anillo de tiro, de hierro, en el borde superior del cual hay espacios libres para la entrada del aire. Sobre este anillo de hierro se monta el forro refractario del horno, de manera que los canales que hay en él correspondan exactamente con dichos espacios libres. En el fondo del manto de chapa de hierro hay una traviesa sobre la cual está la caja de cenizas, que forma así el fondo del horno. Sobre dicha traviesa hay una placa de acero fundido en la cual se coloca un pedestal refractario de grafito o de arcilla, sobre el que se pone el crisol. Éste está mantenido en su borde superior por varios soportes refractarios, uno de los cuales sirve al mismo tiempo de salida para el metal fundido. El espacio que hay entre el crisol y el forro refractario es el destinado a recibir el cok, y como resulta bastante angosto, los combustibles deben ser echados solamente en cantidad limitada; pero tanto por esta circunstancia, como por la de que la combustión es completa y también completa la utilización del calor, se consigue una economía respecto del consumo de cok, muy superior a la de todos los métodos de fundir, conocidos hasta ahora. La parte superior

A una temperatura no muy alta ya se unen el cobre y el azufre, despidiendo un calor muy fuerte. Debe procederse con cuidado para evitar accidentes.

Tan pronto como el contenido del crisol esté completamente fun-

del horno se cierra por una fuerte tapa refractaria que reposa sobre el forro del horno. En esta tapa hay aberturas, colocadas en un círculo, para la entrada de los combustibles, y una abertura más grande que se halla en el centro, y por la cual se echa el metal en el crisol mediante un embudo de materia refractaria, en el que quedan las piezas de metal demasiado grandes para pasar por él, desde luego hasta que se funden poco a poco y caen en el crisol. Este embudo no toca al crisol; entre los dos queda un pequeño espacio para la salida de los gases de combustión, que al elevarse deben pasar necesariamente por el embudo, calentando así los metales que puedan hallarse en él todavía, hasta llegar casi a la temperatura de fusión. Al pasar dichos gases de combustión por el embudo, evitan que el aire atmosférico penetre hasta el crisol y oxide los metales fundidos. Mencionamos otra vez, especialmente, que puede agregarse metal y combustible continuamente sin interrumpir la marcha y sin parar la acción del ventilador.

La lámina XIV, 2, indica la entrada del aire y la disposición de elevar el crisol. La entrada del aire se hace por medio de un ventilador que, movido por una transmisión o por un motor, introduce en el cañón principal *a* el aire comprimido. En este cañón principal *a* hay una tubuladura de dos bridas en conexión con dos tubos ascendentes *b* de hierro forjado, los cuales desembocan en los brazos de rotación huecos *c*, colocados en los dos lados del horno. Estos dos brazos de rotación están remachados a la altura de las aberturas de verter y como esta abertura se halla exactamente en la dirección del eje del perno giratorio, no puede desviarse al levantar el horno. Desde estos dos brazos el aire del ventilador entra lateralmente por el manto de chapa de hierro en el anillo de aire *e* mencionado, pasando por los tubos corvos *d*.

La forma del anillo de aire se ve en el croquis de la lámina XIV, 2. Este anillo es hecho del mejor hierro fundido resistente al fuego. En su borde superior hay espacios libres por los cuales sube el aire del ventilador a los canales del forro del horno que se hallan encima y de allí al espacio de combustión, pasando por las embocaduras colocadas a la izquierda y a la derecha alternativamente. El anillo de aire también tiene embocaduras en la pared interior, por las cuales entra también el aire del ventilador y pasa hacia arriba hasta el espacio de combustión. Los bordes del anillo tocan exactamente al manto de chapa de hierro, y por lo tanto el aire no puede escaparse por abajo.

Tal instalación de los tubos de introducción establece la entrada continua del aire que no se interrumpe nunca, ni aun al ser levantado el horno, es decir, aunque éste se halle en posición vertical, horizontal o inclinada. Si se mueve o no el horno, el aire del ventilador puede entrar siempre; de este modo se obtiene mayor duración para el crisol — sin necesidad de masa especial para protegerle, — a causa de que no está expuesto a las influencias de la temperatura y, por consiguiente, no sufre tensiones diferentes.

Otra de las ventajas de este sistema de introducción del aire, consiste en que

dido, lo que se constata agitando la masa con un pizarrillo de barro o de grafito, se vacia el crisol sobre una plancha de hierro. Se deja enfriar la masa ya fundida y se parte en pequeños trozos que más tarde se echan en el baño de cobre que los disuelve. Una buena mezcla de

el aire del ventilador se calienta desde luego en los tubos ascendentes y descendentes, y especialmente en el anillo del aire, y en los canales del forro del horno y entra en el espacio de combustión teniendo ya una temperatura alta, por lo que se consigue la total combustión y una calorificación más elevada, evitándose que el aire, todavía no bastante caliente, se acerque al crisol.

La presión de aire que se requiere es muy pequeña y no hacen falta más de 2 a 5 centímetros de columna de agua. En todo caso debe evitarse que la introducción del aire sea demasiado grande porque, entonces, no solamente no se excede el efecto de la fusión, sino que se desgastan más rápidamente el horno, el crisol y todas las partes refractarias, y se aumenta inútilmente el consumo de cok. Si el horno está montado correctamente, la presión de aire de 2 ó, a lo más, 5 columnas de agua debe ser suficiente. A cada horno se agrega un manómetro que debe colocarse como sigue : Por detrás del tubo conductor principal y donde éste toca la obra de mampostería, se introduce directamente en el canal de aire un tubo de gas de 1'' de diámetro interior. Este tubo, que se dirige hacia arriba, tiene en el lugar apropiado una pieza de reducción, sobre la cual se coloca la manguera de cauchu que pertenece al manómetro, de modo que el cero de la escala del manómetro se halle a la altura de los ojos. El manómetro indica la presión de aire porque el nivel de agua, que está ajustado a cero al recibir así la presión del aire entrante, sube en un montante y baja en el otro. La presión se determina por la distancia entre los niveles de agua en los dos brazos. Por ejemplo, si en uno de los lados el nivel marca 2 sobre 0 y en el otro 2 bajo 0, la presión será en el horno de 4 centímetros de columna de agua. La introducción de viento desde el ventilador al tubo principal se hace por un canal de mampostería de 200 milímetros cuadrados, o bien por medio de tubos de lámina de zinc o de otro material de 200 milímetros de diámetro. La regularización del aire se hace por válvulas de admisión, colocadas en los soportes del brazo giratorio.

La instalación para levantar el horno es también muy práctica y sencilla, y su manejo se ve en la figura inferior de la lámina XIV, 2. Una rueda-manubrio, que puede ser movida fácilmente por un obrero, pone en acción un huso de rosca por medio de un doble mecanismo de ruedas cónicas. En este huso hay una tuerca móvil de fundición, en relación con una caja de bronce, por la cual pasa un eje horizontal, que engrana en las hendiduras de dos brazos de palanca. En la extremidad de estos brazos de palanca hay otro brazo que está conectado con un anillo con espiga remachado en el manto del horno. En el otro extremo de los brazos de palanca hay un contrapeso que sirve para equilibrar el peso total del horno. Si se le da vueltas a la rueda-manubrio, la tuerca hace presión y corre sobre el huso de rosca y por este movimiento se levanta y se baja el horno.

La rueda-manubrio de levantar el horno debe ser situada a unos 2 metros del horno para que el obrero que la maneja no sufra del calor del horno y a fin de que no estorbe a los obreros que trabajan en el crisol.

El consumo de coque resulta de 13 por ciento para cobre.

cobre y azufre sería la siguiente: 80 partes de cobre con 30 de azufre ó 100 partes de cobre con 40 de azufre.

Se recomienda que para comenzar no se echen de una vez más de 10 kilos en el crisol. La masa así fundida contendrá un 30 por ciento más o menos de azufre. Por consiguiente, para azufrar después 10 kilos de cobre, se necesitarán de 4 a 5 kilos de azufre. La experiencia, en algunos casos, aconseja si debe emplearse más (1).

TABLA I

Solubilidad del sulfato de cobre en las soluciones acuosas de ácido sulfúrico. T = 0°

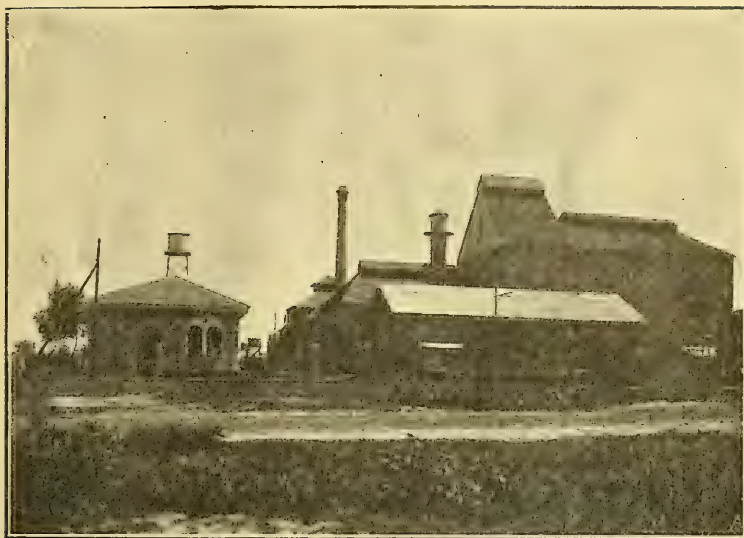
Por 10 gramos de H^2O equivale a miligramos		Peso específico de soluciones	Gramos por 100 gramos H^2O	
H^2SO^4	$CuSO^4$		H^2SO^4	$CuSO^4$
0	18.6	1.144	0	14.85
4.14	17.9	1.143	2.03	14.29
14.6	19.6	1.158	7.16	15.65
31.0	12.4	1.170	15.20	9.90
54.2	8.06	1.195	26.57	6.43
56.25	7.75	1.211	27.57	6.19
71.8	5.0	1.224	35.2	3.99

(1) FRITZ ULLMANN, *Encyklopädie der Technischen Chemie. Kupersulfate,* página 487, Bd. VII; E. CRIVELLI, *Arch. d. Chim. Scient. e ind.,* página 149, año XXXIV, 1918; *Chem. Zeitung,* 3 de noviembre de 1921, 65 Japr..; Crivelli con verdadera competencia práctica se ha ocupado de la fabricación industrial del sulfato de cobre. Cfr. : *Anno XXIV, Sup. Ann. di Enc. di Chim.,* p. 149; *Nuova Encicl. di Chim.,* vol. XI. El mismo autor ha escrito una nota técnica : *Metalurgia del rame nelle fabriche di solfato,* anno 29; *Ann. di Chim Scienc. ed Ind.,* pág. 342. Cfr. : TEILLARD P., *Sulfate et acetate de cuivre. Propriétés, fabrication, usages,* 1917 ; HOFMANN H. O., *Metallurgy of copper,* 1914.

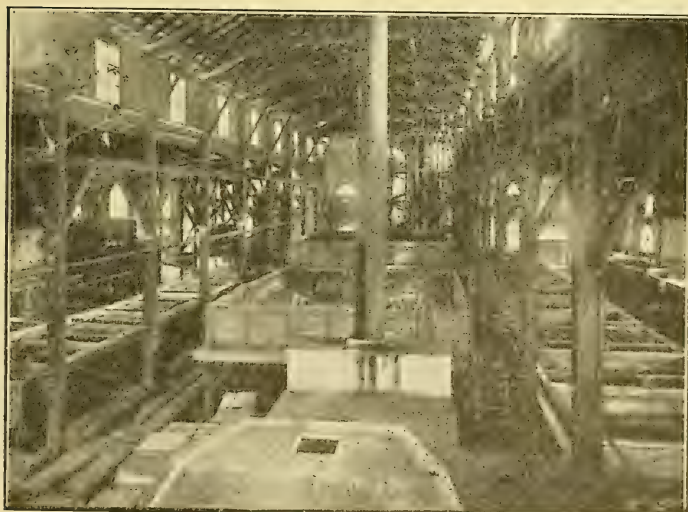
TABLA II

Solubilidad del sulfato de cobre en las soluciones acuosas de ácido sulfúrico a 25°, calculado por Foote en 1915

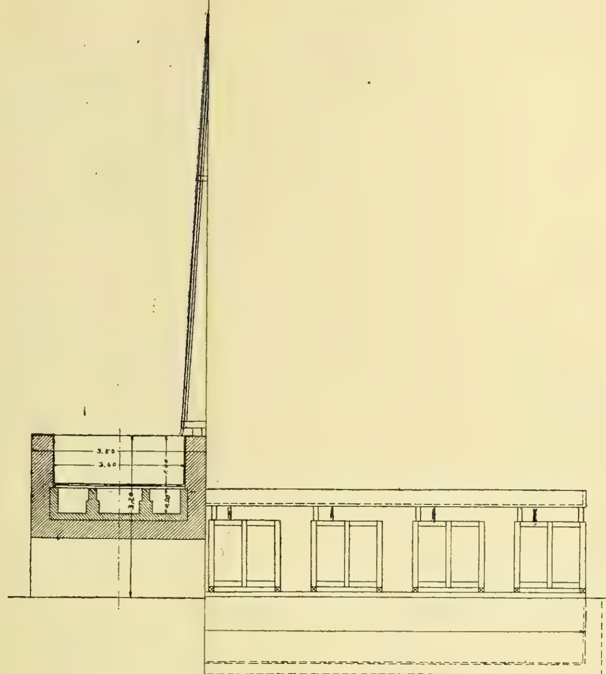
Estado sólido	Solución saturada gramos por 100 gramos	
	H^2SO^4	$CuSO^4$
$CuSO^4 . 5H^2O$	0	18.47
—	11.14	12.62
—	25.53	5.92
—	36.77	3.25
—	42.15	2.63
—	47.66	2.59
$CuSO^4 + CuSO^4 . 3H^2O$	49.0	2.83
$CuSO^4 . 3H^2O$	50.23	2.70
—	54.78	2.19
$CuSO^4 . H^2O + CuSO^4 . H^2O$	55.72	2.13
$CuSO^4 . H^2O$	61.79	0.95
—	77.93	0.17
—	83.29	0.15
—	85.46	0.19
$CuSO^4 + CuSO^4$	85.76	0.43
$CuSO^4$	86.04	0.40
—	92.70	0.19

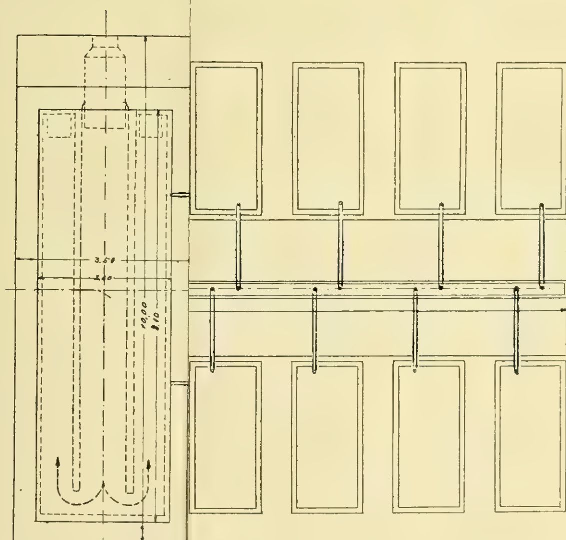


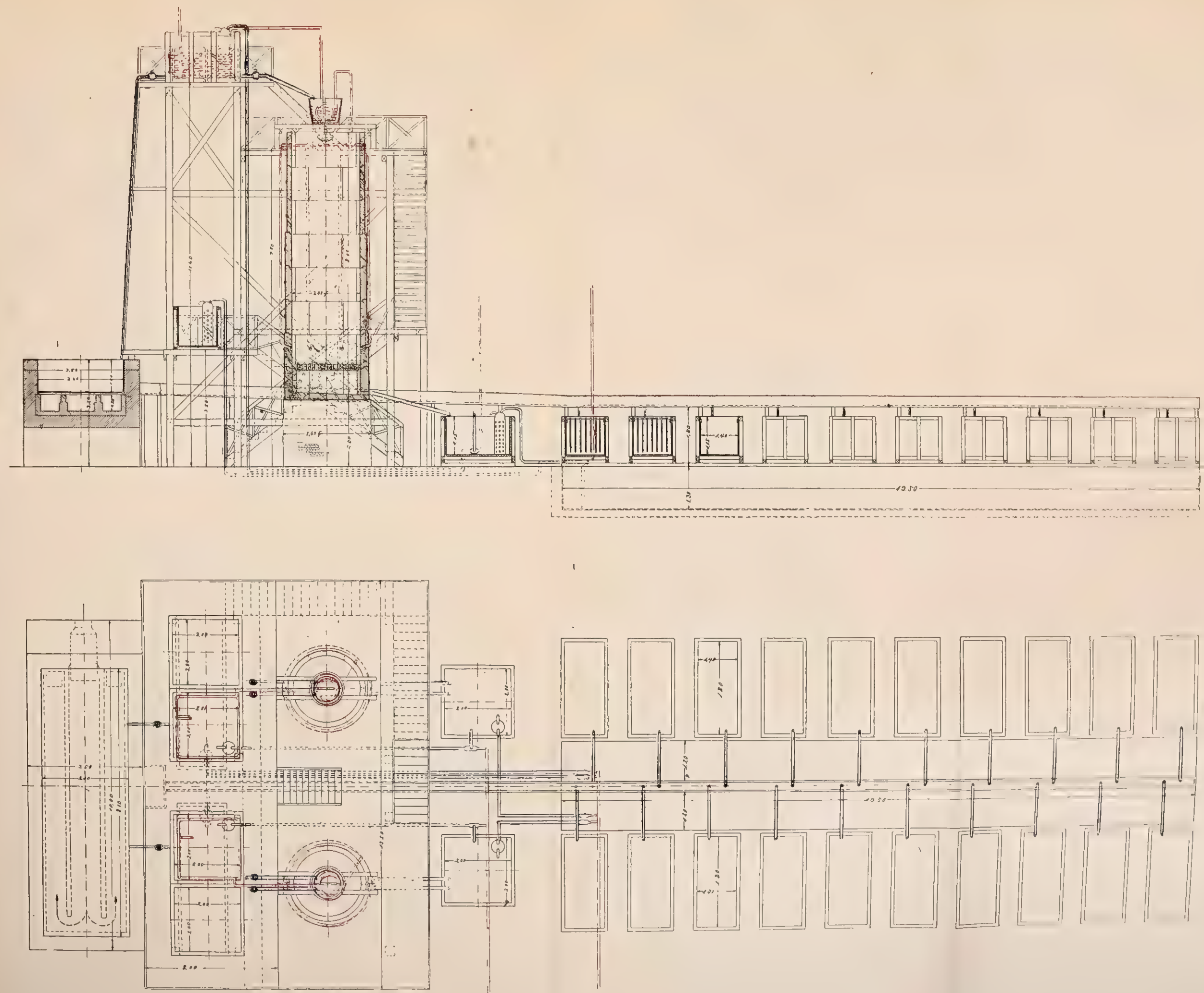
1. « La Sulfúrica » (Sarandí, F. C. S.), compañía de productos químicos (Sociedad anónima) instalada por el doctor H. J. Paoli (1911-1919)



2. Instalación para la fabricación del SO^4Cu en la Sociedad anónima « La Sulfúrica » (Sarandí, F. C. S.)


3.50
2.40
3.20

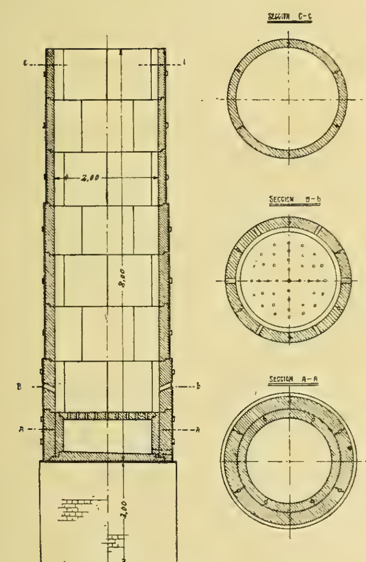

3.50
2.40
10,00
9.10



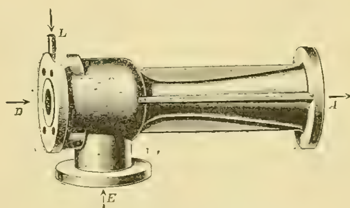
Nuevo sistema industrial de fabricación del sulfato de cobre, por el doctor Humberto Julio Paoli



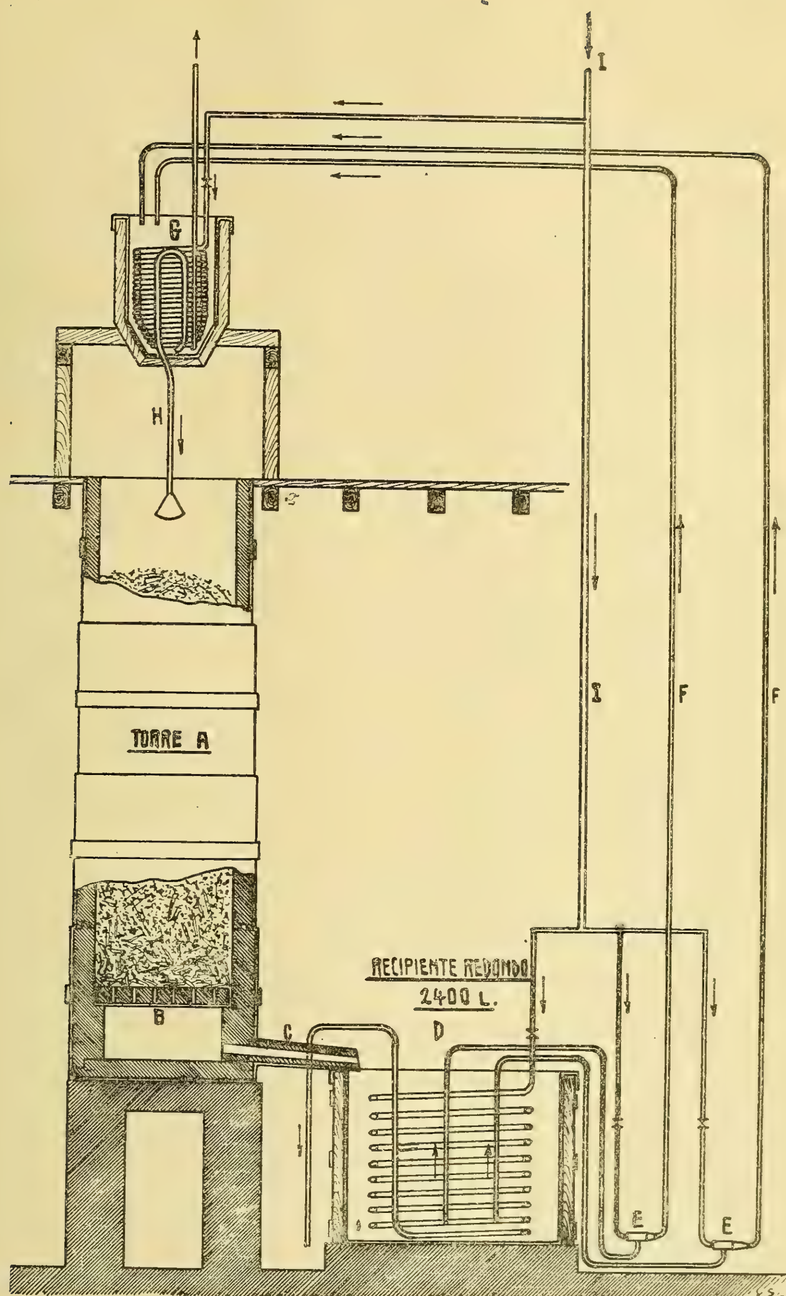
1. Frente de la fábrica de sulfato de cobre « La Sulfúrica »



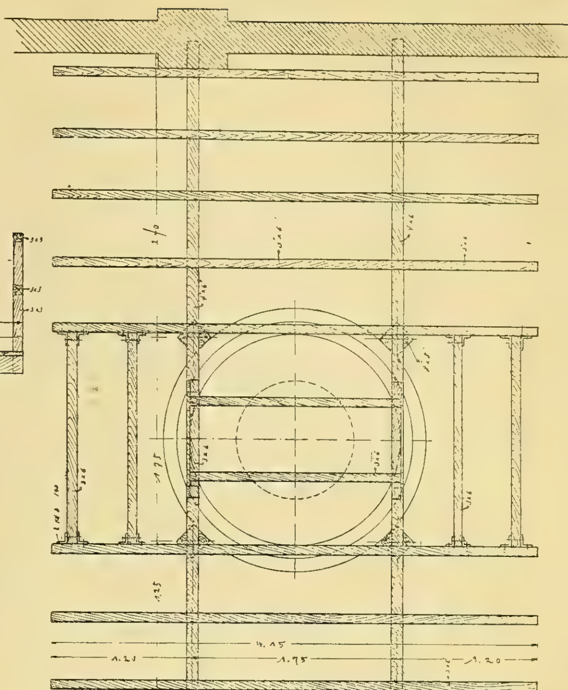
2. Torre en piedra (volvic o granito) de capacidad de 15 metros cúbicos



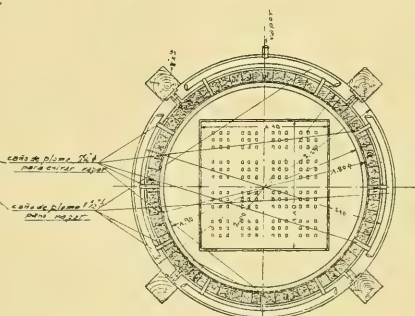
3. Inyector Koerting, de plomo y antimonio



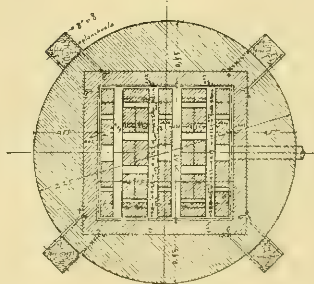
A, Torre de volvic, forrada de plomo; B, grilla de grès; G, *vas Tantalicum:* H, regador; D, I, F, F′, E, E′, circulación intermitente



ARMAZON para PLATAFORMA

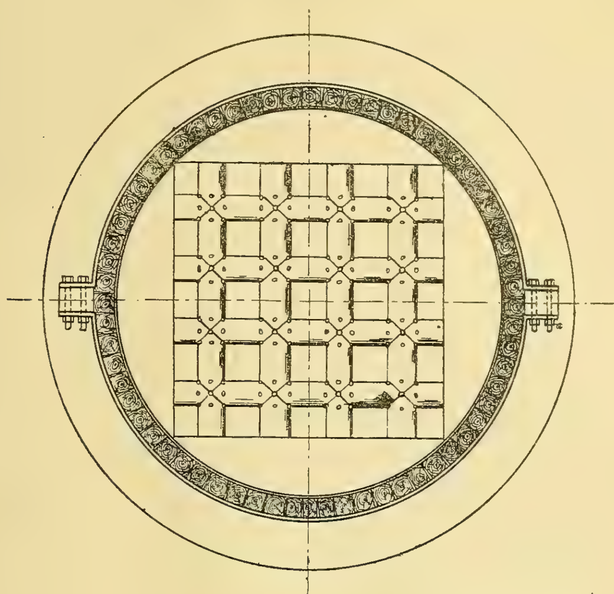


CORTE C – D

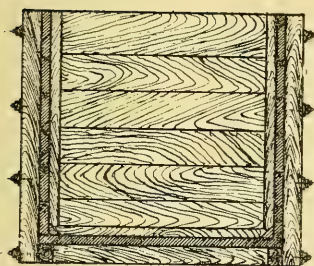


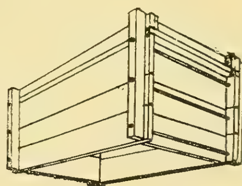
CORTE A – B

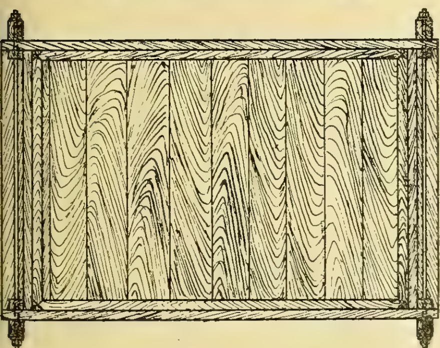
Torre para el ataque del Cu, construída en madera y forrada de plomo

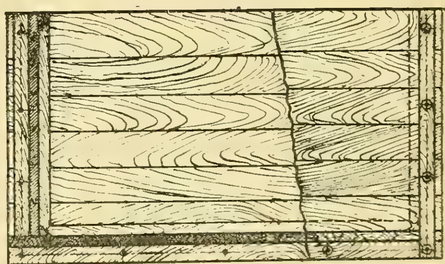


1. Grilla de grès de la Doulton and Company Limited, Lamberth, London, S, S.



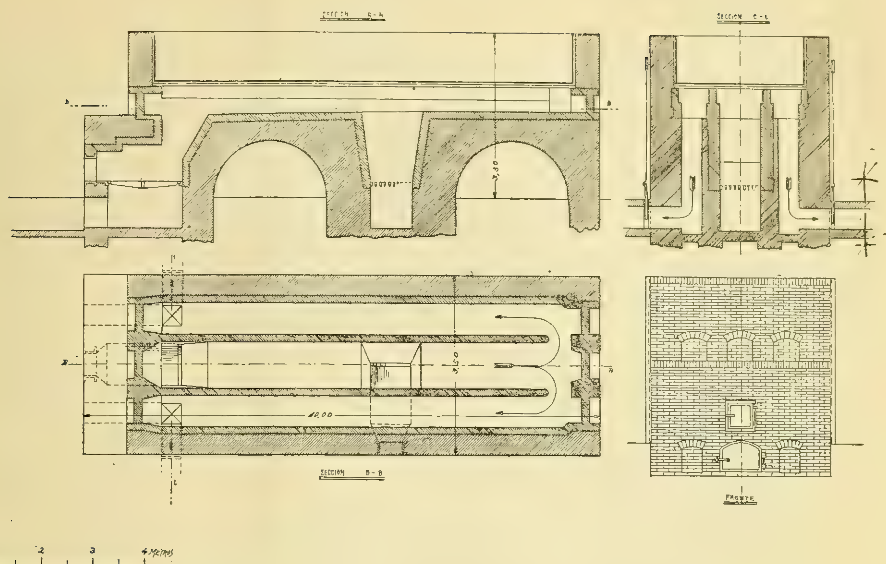




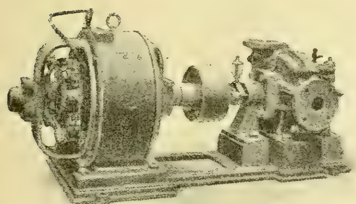


2. Cristalizadores de pino de tea para la cristalización del SO^4Cu

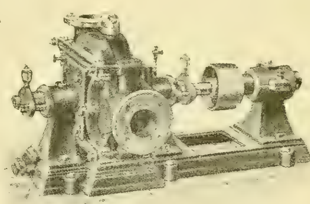
Torre en madera para el ataque del Cu, constituída de tirantes unidos con aros y forrada en plomo



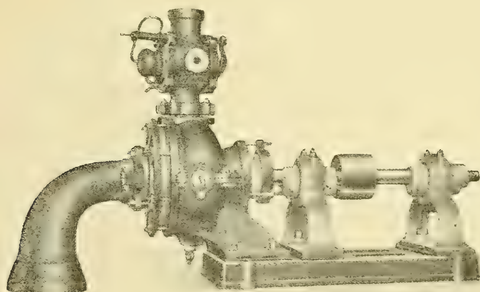
1. Concentración de las aguas azules por medio de calefacción a fuego directo



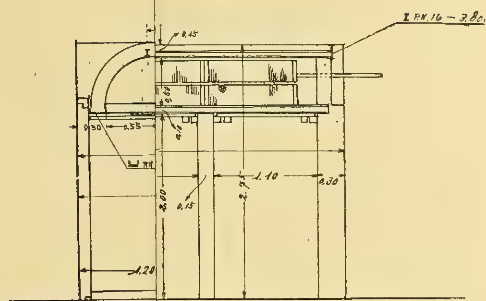
2. Bomba de antimonio acoplada al motor eléctrico

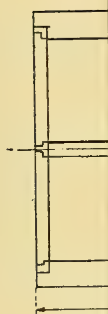


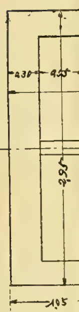
3. Bomba de antimonio y plomo duro

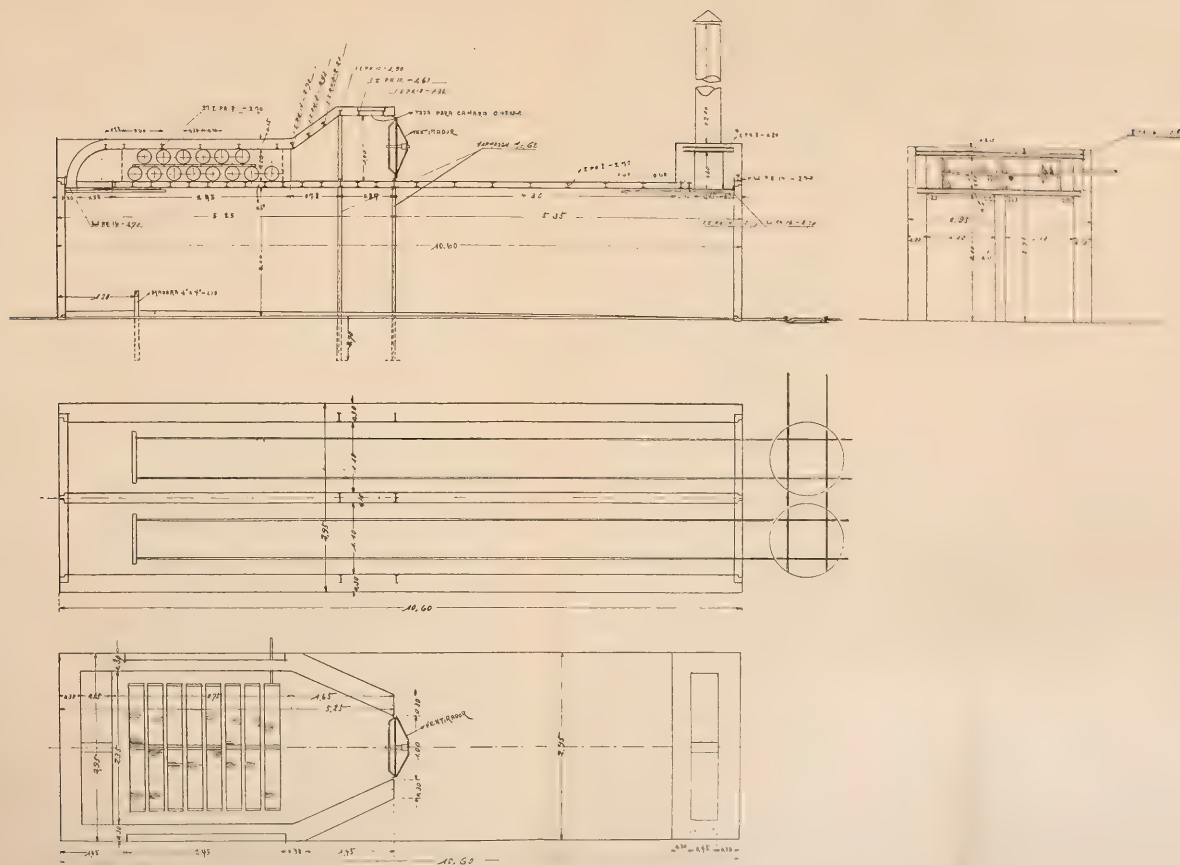


4. Bomba de grès

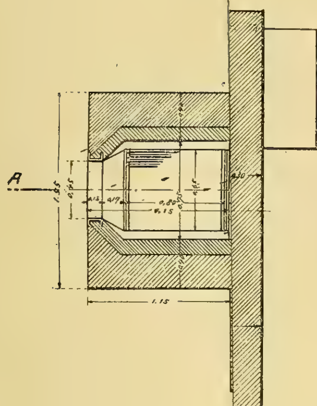

0,45
I P.N. 16 – 3.80
0,30
0,55
1.10
0,30
0,15
2,00
2,75
1,20



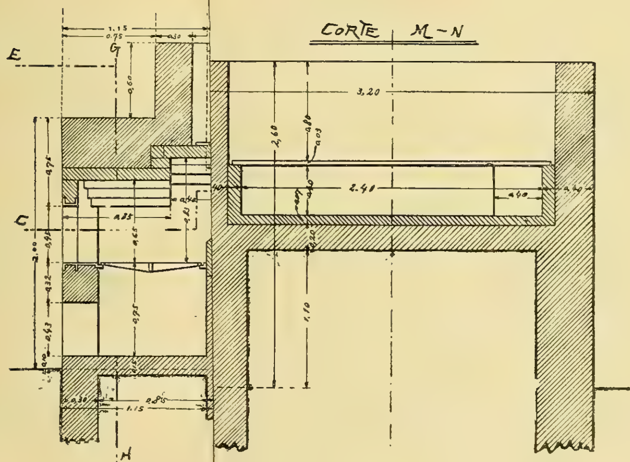

0,30
0,55
2,95
1,05



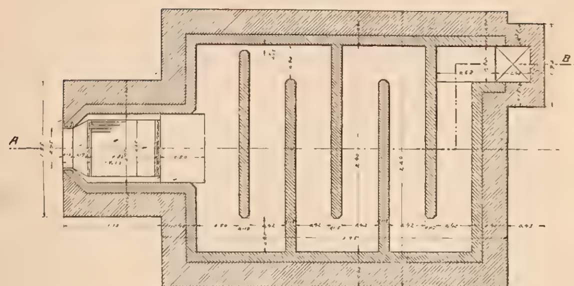
Secador a vapor con radiadores y ventilador construído en la « Sulfurica » para secar el So_4Cu

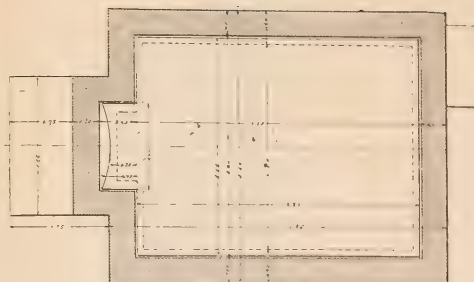


ESCALA 1 = 20

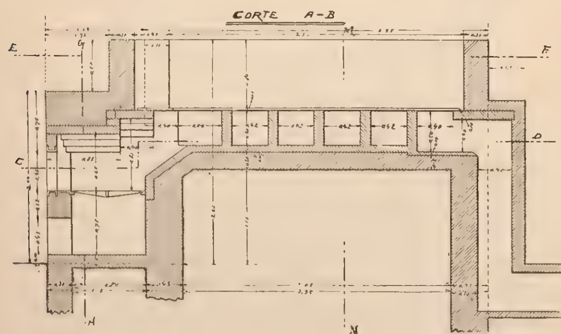


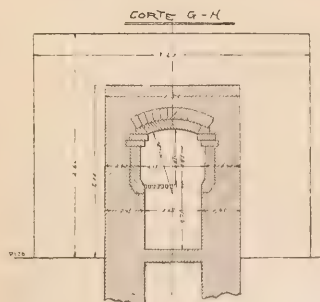
ESCALA 1:50.

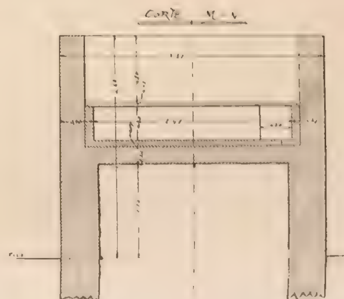




ESCALA 1:20

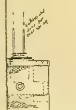


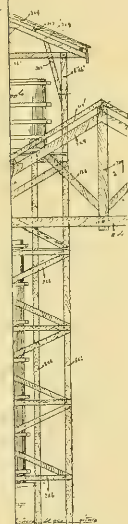


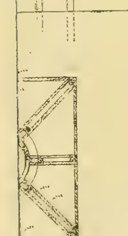


Concentración de las aguas azules por medio de calefacción a fuego directo



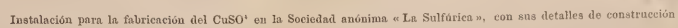




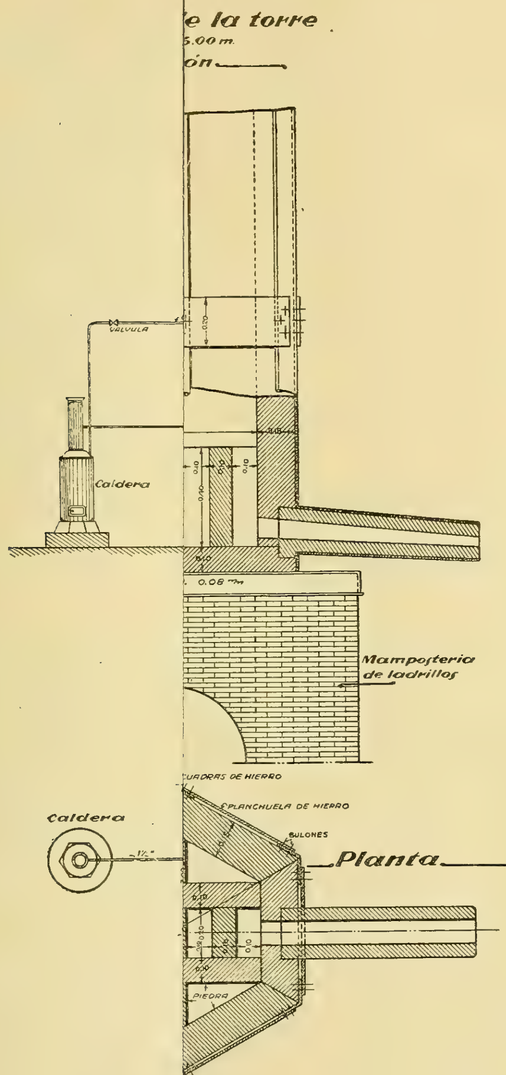


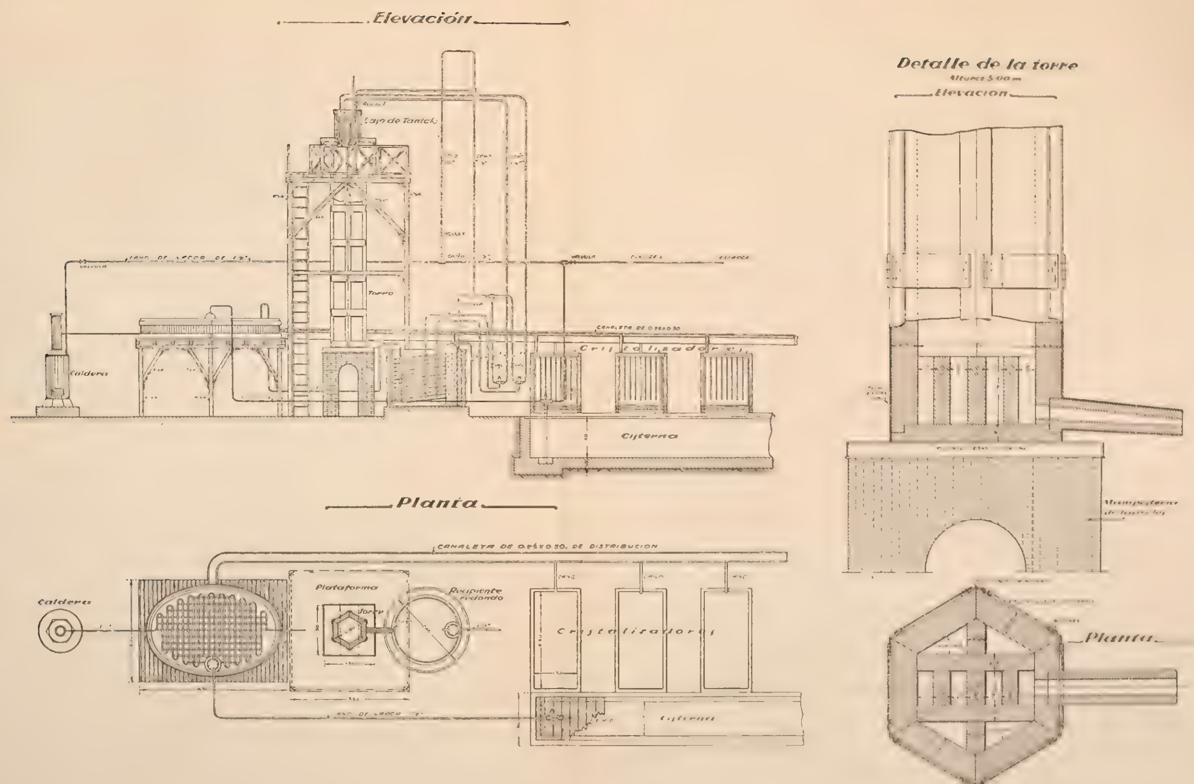
FRENTE

CORTE A — B



Instalación para la fabricación del $CuSO^4$ en la Sociedad anónima « La Sulfúrica », con sus detalles de construcción

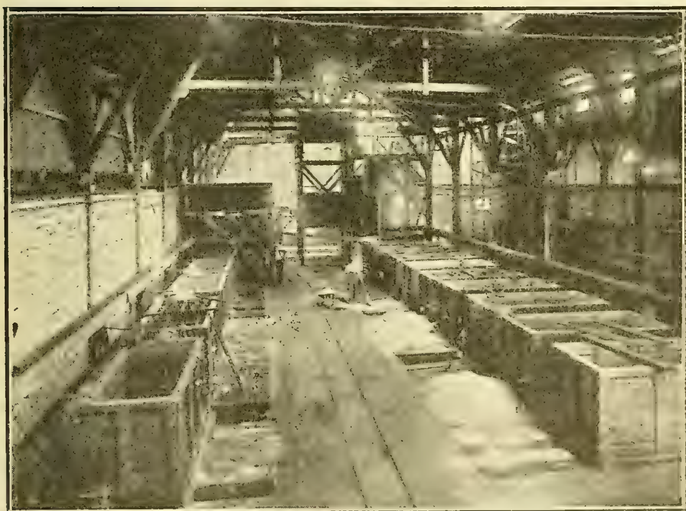

e la torre
5.00 m.
ón
VALVULA
Caldera
0.08 m
Mampostería
de ladrillos
CUADRAS DE HIERRO
PLANCHUELA DE HIERRO
BULONES
Caldera
Planta
PIEDRA



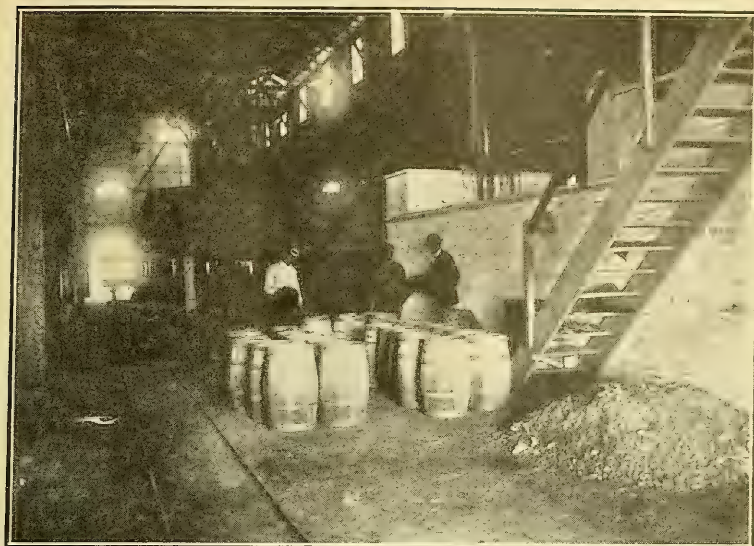
Fábrica instalada en Montevideo para la fabricación de una tonelada diaria



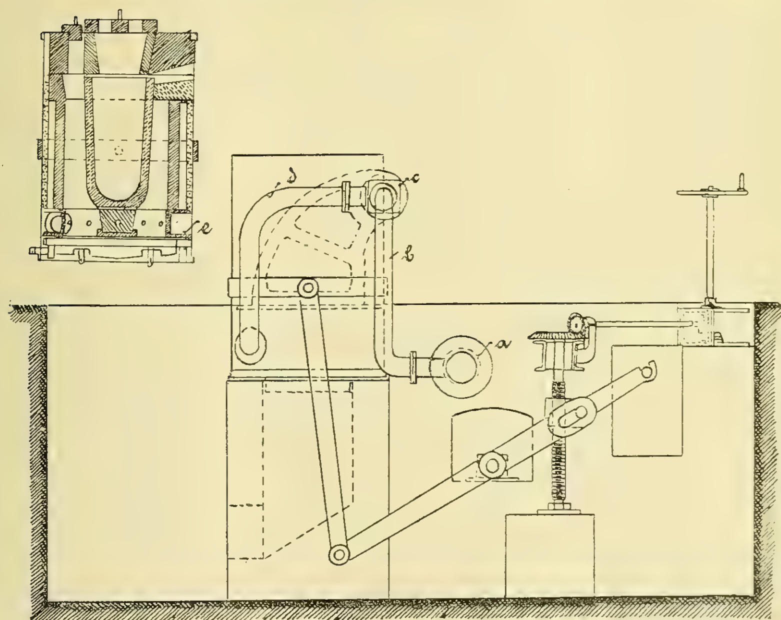
1. Batería de cristalizadores correspondiente a la torre número 2

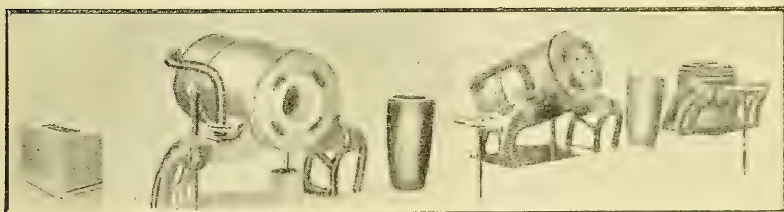


2. Batería de cristalizadores correspondiente a la torre número 1



1. Expedición y embalaje del sulfato de cobre





2. Horno crisol *Basse und Selve* para la fundición de los *Hällowshotts*

LAS BOMBAS EXPLOSIVAS EN BUENOS AIRES

NECESIDAD DE LEYES DE REPRESIÓN (1)

Por ABEL SÁNCHEZ DÍAZ

PROEMIO

Los no pocos exaltados que han elegido a Buenos Aires como centro de sus incalificables acciones criminosas, han producido ya atentados terroristas en proporción tal que, por razones múltiples, debe encararse sin dilación el problema de reprimir por todos los medios las violencias de que son autores, para anular esa delincuencia, que representa, sin duda, una de las más graves formas de la criminalidad.

Hasta hace pocos años, uno que otro hecho aislado de aquella índole despertaba aquí una curiosidad ocasional y, tras un breve sacudimiento de la opinión pública al condenarlo unánimemente, extinguíanse sus comentarios y recuerdos por el imperio de la ardorosa actividad que caracteriza a nuestra ciudad.

Pero la guerra, y con ella la miseria que alcanzó a varios países después del armisticio, ha traído un innegable aumento en la criminalidad, como se ha observado en las grandes capitales europeas. Y Buenos Aires, con su inmigración cosmopolita y mal seleccionada, debió importar también muchos delincuentes que operan a la sombra y al amparo de nuestras garantías y libertades constitucionales.

De ahí la relativa frecuencia con que ahora se registran esas asechanzas impetuosas contra las personas, en unos casos, o contra las actividades legítimas del comercio y de la industria, en otros. De ahí.

(1) Conferencia dada en la Sociedad Científica Argentina el 5 de octubre de 1921.

igualmente, la modificación substancial operada en los móviles de estos atentados: mientras que antes se producían, en general, a raíz de serios conflictos obreros o en movimientos de carácter social amplio, hoy no es raro que se los emplee como medio de una venganza personal o por asuntos que sólo afectan a un núcleo muy reducido de personas.

Por razones de orden profesional he debido intervenir en diversos exámenes periciales con motivo de la comisión de esos hechos criminales, y dicha circunstancia me ha permitido conocer de cerca el tecnicismo de índole química que tienen los que del caudal que esa ciencia proporciona, sólo han aprovechado la parte que puede serles útil para el desarrollo de sus planes antisociales.

Ahí nació la idea de esta mi explicación de hoy, destinada a reflejar la importancia que tienen los delitos perpetrados mediante el uso de substancias explosivas y, como consecuencia de ello, a encarecer la necesidad de dictar leyes represivas.

Para el mejor orden en el desarrollo de la exposición, he dividido a ésta en las siguientes partes:

I. Clasificación de las bombas explosivas;

II. Clasificación de las dinamitas;

III. Propaganda clandestina para la fabricación de los explosivos;

IV. Indicaciones para evitar el estallido de las bombas.

V. Conveniencia de que se efectúe en el Arsenal de marina, en Zárate, el depósito de los materiales explosivos importados.

VI. Necesidad de una legislación represiva y bases en que ésta ha de fundarse.

I

CLASIFICACIÓN DE LAS BOMBAS EXPLOSIVAS

Con el objeto de facilitar el estudio de los artefactos explosivos, y no obstante su gran variedad de tipos, se los ha clasificado en grupos o categorías basadas en algunos caracteres comunes.

La clasificación más generalmente aceptada es la establecida por Daniel, quien consigna cinco categorías distintas, según que la explosión se produzca:

1° Por mechas, con sus correspondientes cápsulas fulminantes;

2° Por el choque contra el suelo: *a*) con fulminantes; *b*) por reacción química;

3° Por cambio de posición (inversión);
4° Por percusión con aparatos de relojería;
5° Por otros medios varios.

Las de primera categoría representan el tipo más corrientemente hallado en nuestra capital; como en ella se indica, obtiénese el estallido por una mecha que, encendida, provoca la explosión de un fulminante y ésta, la de la carga de la bomba. La combustión se inicia con un trozo de mecha de yesca en la que el fuego se continúa por sí solo y lentamente, de manera a dar tiempo suficiente para que el operador pueda alejarse del lugar en que está depositado el artefacto; de ahí se comunica el fuego a la mecha con alma de pólvora (tipo Bickford) que quema con gran rapidez, variable según los tipos: un metro por minuto, en algunas, y en otras, a razón de 40 a 60 centímetros por segundo, e inmediatamente se provoca entonces la explosión del cebo o cápsula fulminante.

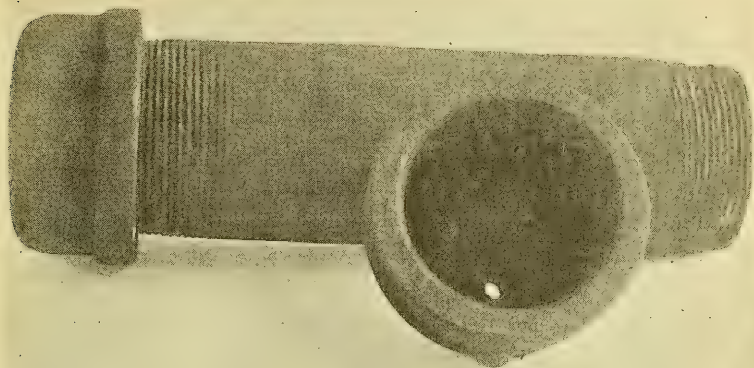


Fig. 1

La doble circunstancia de que los elementos necesarios para estas bombas se consigan con bastante facilidad en el comercio y de la construcción sencilla de las mismas, justifica que sean las más comunmente empleadas; además, pueden servir para su preparación los recipientes más variados, que sólo podrán modificar la potencia del artefacto pero sin que ello impida la explosión.

Por fortuna, la técnica indispensable para estos trabajos no se ha difundido en forma que, en todos los casos, se obtenga el máximum

de eficacia destructora; y así se explica que, en no pocas circunstancias, se hallasen bombas envueltas en trapos, diarios, etc., con lo cual su potencialidad se veía muy disminuída a pesar del refinado instinto criminal de sus autores.

La bomba de la figura 1 responde a este tipo; puede observarse en ella la perforación hecha en la tapa con el objeto de permitir el paso de la mecha que había de servir para provocar el estallido.

La segunda categoría comprende los artefactos cuya explosión se produce por el choque, y se subdivide en dos clases, según que ésta sea debida a cápsulas fulminantes o a una reacción química. El tipo

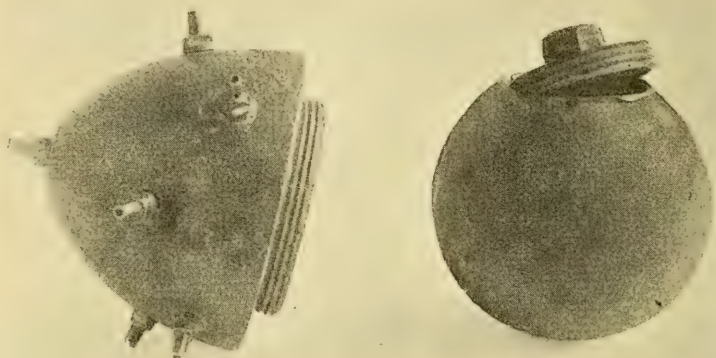


Fig. 2

de la primera clase lo representan las llamadas « bombas Orsini »; son de forma esférica u ovoide, de paredes resistentes, constituídas por dos secciones que se unen a rosca (la figura 2 *a* representa la mitad inferior de una bomba de esta categoría, cuyo modelo, como asimismo el de la « máquina infernal » a que más adelante me referiré, debo a la gentileza de mi colega y amigo el doctor Jorge Magnin, director del Instituto de química del Departamento nacional de higiene). Están caracterizadas porque una de las dos partes que forman estas bombas es de paredes más gruesas y pesadas que las de la otra, para que al caer choque ella contra el suelo y provoque de ese modo la explosión de alguno de los varios fulminantes que tiene hacia la parte exterior, en comunicación con la carga de la bomba por una serie de chimeneas o conductos que atraviesan la pared metálica.

Deben su nombre a que fué el anarquista Orsini quien las empleó por primera vez el 14 de enero de 1858 en un atentado contra Napoleón III, en circunstancias en que el emperador se dirigía en coche a la Opera de París; le fueron arrojadas cuatro bombas cargadas con fulminato de mercurio, de las que una no estalló, produciendo en total 9 muertos y 159 heridos, contándose al mismo emperador entre estos últimos. Otros atentados célebres, como el de que fué víctima el zar Alejandro II en 1881 y el del teatro Liceo de Barcelona, en 1890, fueron producidos también con bombas de fundición del tipo Orsini, que no se emplean ya por ser de una confección complicada.

La otra clase de la misma categoría segunda está formada por bom-

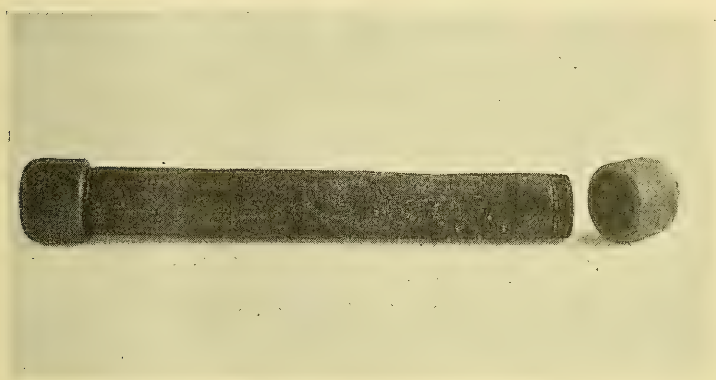


Fig. 3

bas que, al chocar, explotan como resultado de una acción química al ponerse en contacto dos cuerpos reaccionantes, de los que, por lo menos uno, debe ser líquido; utilízase en la gran mayoría de los casos el ácido sulfúrico y el clorato potásico. Es un pequeño tubo de vidrio de paredes delgadas, se coloca el ácido junto con una bala de plomo que asegure la rotura de aquél al golpear la bomba contra el suelo; el ácido sulfúrico, en contacto entonces con el clorato de potasio, desarrolla una reacción violentísima que provoca el estallido del artefacto. La figura 2 *b*, representa una bomba de esta clase.

Las bombas de inversión (3ª categoría) se diferencian de estas últimas en que el contacto entre los elementos que entran en reacción se produce al cambiar de posición el artefacto. No considero conveniente hacer aquí la descripción detallada de los diversos dispo-

sitivos y substancias químicas que se pueden aplicar para este objeto; sólo consignaré que han sido halladas varias bombas de esta clase (como la de la fig. 3), afectando, su mayoría, la forma cilíndrica.

Conócense bajo la denominación de « máquinas infernales » las de la cuarta categoría, en las que la detonación del cebo es provocada por el choque del martillo de un reloj despertador. La circunstancia de exigir un aparato de relojería hace que esta clase de bombas no



Fig. 4

sean prácticas: su manejo se torna complicado y son demasiado voluminosas; de ahí que en muy contadas ocasiones se las haya encontrado acá. En efecto, el señor Fiora ha publicado recientemente (julio de 1921), en la Revista del Centro de estudiantes del doctorado en química, un trabajo sobre las bombas y artefactos explosivos examinados en el Arsenal de guerra en un período de cinco años desde 1916 hasta la fecha, y afirma que no se ha hallado ninguna de este tipo; todas las descritas pertenecen a las tres categorías anteriores, pero con gran predominio de las bombas con mecha, que alcanzan al 79 por ciento del total.

El modelo que puedo exhibir es el de un artefacto de esta clase

(fig. 4) que, antes de estallar, fué hallado en el año 1910 en el domicilio de un alto empleado municipal, contra quien se tramaba un atentado; cabe manifestar que, de producirse la explosión, ella no habría tenido importancia por la escasa resistencia de las paredes que limitaban todo el artefacto y la pequeñez de la carga explosiva.

Finalmente, la quinta categoría comprende varios objetos de uso corriente, como cajas, libros, etc., en los que al abrirlos, se produce la explosión por un mecanismo *ad hoc,* en virtud de quemar violentamente una carga disimulada en su interior; el objeto puede ser también un cigarro que hará explosión cuando el fuego llegue al fulmi-

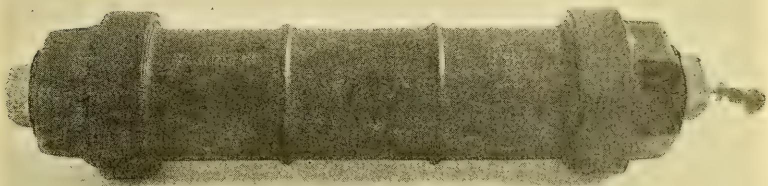


Fig. 5

nante que estará en su parte interna. La obra del célebre médico legista francés Brouardel, titulada *Les explosifs,* y que me ha sido facilitada por el actual comisario de órdenes de la policía, señor Laguarda (1) reproduce algunos artefactos de la naturaleza indicada, hallados en Europa, pero aquí son, felizmente, desconocidos los dispositivos de dicha índole.

He de destacar dentro de la enumeración y variedad de tipos referidos, la bomba explosiva que reproducen las figuras 5 y 6 por tratarse, sin duda, de la más poderosa con respecto a todas las encon-

(1) El señor Laguarda, como los comisarios doctores Dufey y Díaz, han facilitado en toda forma mis gestiones para poder utilizar los elementos que la Policía posee, relacionados con el tema del presente trabajo; dejo aquí expresa constancia de mi agradecimiento hacia ellos por el apoyo que se sirvieron prestarme.

tradas hasta la fecha. Pertenece también a la primera categoría, con mecha y su cápsula fulminante; fué hallada por la policía hace dos meses en un terreno en Núñez (jurisdicción de la sección 35ª), perfectamente lista para poder provocar su estallido con sólo encender la mecha de yesca. Trátase de un fuerte caño de fundición terminado por tuercas del mismo material y cerrado en sus extremos por tapas, a rosca, de hierro galvanizado, una de las cuales ha sido perforada para permitir el pasaje de la mecha; tiene un largo total de 48 centímetros y su peso era de 12 kilógramos; al desarmarla, encontramos que su carga era de 2100 gramos de gelignita, con 36 tornillos y 130 remaches. Tales características, agregadas al antecedente de que las

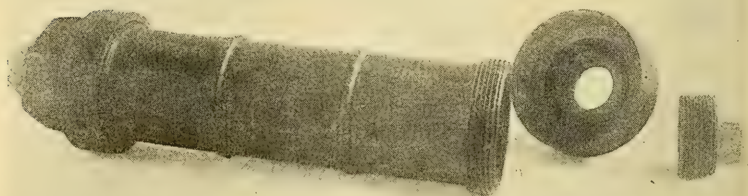


Fig. 6

paredes del tubo metálico tienen 8 milímetros de espesor y que en toda la construcción se advierte una mano prolija y una idea técnica perfeccionada, permiten suponer el gran poder destructor de esta bomba con más de 2 kilos de dinamita potente y 166 piezas metálicas sueltas, que acrecentarían aún el daño que pudo producir.

II

CLASIFICACIÓN DE LAS DINAMITAS

Al estudiar la constitución de los artefactos explosivos, se encuentra que los materiales utilizados para el estallido de las bombas son diversos. En el trabajo de Fiora, ya citado, se establece que, en

lo relativo a la carga de los explosivos, se llega al siguiente resultado :

	Por ciento de las bombas examinadas
Gelignita	43
Mezclas cloratadas	26
Pólvora negra	7
Desconocidas (explotaron)	16
Inofensivas	6

cuyos datos, como dije antes, se refieren al período desde 1916 hasta la fecha.

Pero si se considera tan sólo las bombas halladas en el último tiempo, se establecería la conclusión de que, en su casi totalidad, están preparadas a base de la dinamita conocida con el nombre de «gelignita», perteneciente al grupo de las llamadas «gelatinas explosivas», susceptibles de tomar cualquier forma.

Con sólo mencionar que dicha dinamita contiene de 60 á 65 por ciento de nitroglicerina y considerando que ésta es el explosivo más poderoso que se conoce, fácil será colegir la importancia de aquélla desde el punto de vista de su potencialidad. Pero se comprenderá mejor el valor que posee, por sus propiedades, estableciendo la colocación que ocupa la gelignita dentro del cuadro general de las mezclas explosivas.

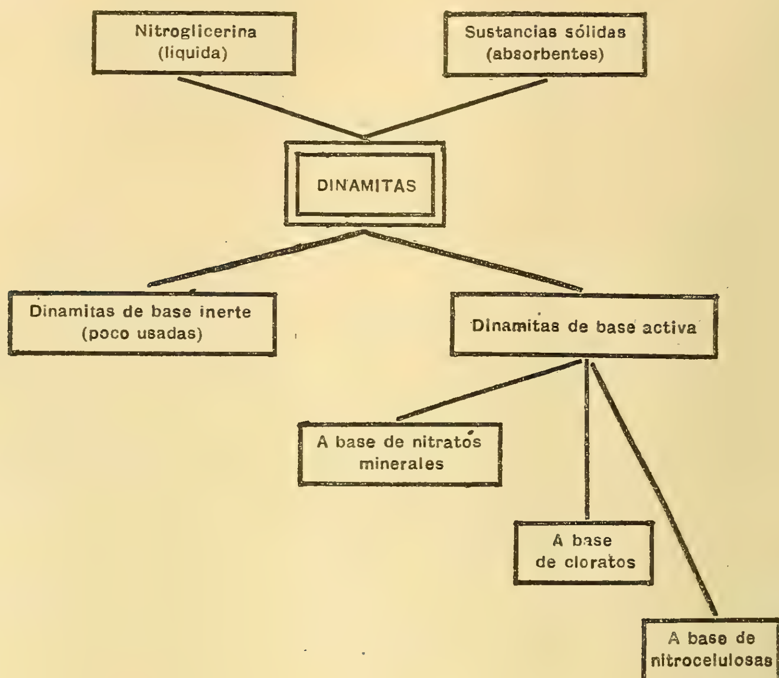
La nitroglicerina, el explosivo más potente, es una substancia líquida de difícil y peligroso manejo, entre otras causas, por ser venenosa y por su excesiva sensibilidad al choque, en virtud de lo cual, nunca se la usa sola. Se le incorporan substancias sólidas absorbentes que, al asociarse a ella, facilitan su manipuleo, obteniéndose así productos sólidos que se prestan mejor para todas las aplicaciones industriales : son las dinamitas.

Si la substancia agregada no tiene que desempeñar más función que la de servir de soporte a la materia explosiva, se tratará de las «dinamitas de base inerte», cuyo empleo está casi abandonado.

Pero si el producto incorporado es, también él, una substancia explosiva por sí misma, lo que en cierto modo implica multiplicar el efecto de la nitroglicerina, se conseguirán las «dinamitas de base activa» que se subdividen en tres categorías, dentro de las cuales quedan incluídas, en su casi totalidad, las mezclas explosivas de esta índole, no obstante la gran variedad de sus fórmulas de constitución; esas tres categorías son : a base de nitratos minerales,

a base de cloratos y a base de derivados nitrados de la celulosa.

El esquema que sigue sintetiza de un modo claro esta clasificación:



La gelignita, tan frecuentemente hallada, pertenece a la última categoría, pues en su preparación interviene la nitrocelulosa, la cual posee una fuerza explosiva propia que se suma a la de la nitroglicerina; se evidencia así su verdadero valor como materia explosiva y fácilmente se alcanza a apreciar la importancia de algunas bombas analizadas que contenían una respetable carga de dicha dinamita.

III

PROPAGANDA CLANDESTINA PARA LA FABRICACIÓN DE BOMBAS EXPLOSIVAS

Al entrar a la parte destinada a describir los medios de preparación de los elementos de que vengo ocupándome, he de manifestar desde ya que no habré de detallar los procedimientos o reglas a se-

guir con el objeto de confeccionar artefactos de eficacia destructora; no he de señalar, pues, lo que podría llamar la « técnica de la fabricación », cuya divulgación es, sin duda, inconveniente.



Fig. 7. — Destrozos causados por la explosión de una bomba en el interior de la panadería de Allande y Compañía, calle Estados Unidos 1840, el 5 de abril de 1921. En el suelo se observa la excavación producida por efecto del estallido, en el lugar en que estaba colocado el artefacto.

Quiero, solamente, hacer mención de que esos espíritus sectarios en quienes se desequilibran el instinto y la razón, tienen folletos que los ilustran suficientemente como para afrontar con éxito la innoble empresa a que se dedican con tanto empeño, con inveterada tena-

cidad. Como es natural, la difusión de esas publicaciones se hace secretamente y, secuestradas por la policía en diversas ocasiones, puedo referirme a dos de dichos folletos, uno de los cuales inicia su clandestinidad desde la carátula que dice así: *Consejos útiles contra los parásitos,* y que, a título de introducción, tiene las siguientes líneas que transcribo literalmente:

« Este folleto se envía a todos, sin que se le pida. Cada uno que haga de él el uso que juzgue mejor en la lucha contra los opresores.

« Bien venida santa Dinamita redentora de la Humanidad, por tí palpitan corazones de oprimidos a liberar y te llama en las revoluciones el Hombre para sus derechos a conquistar. »

Después de reseñar los caracteres y propiedades químicas de las substancias que se emplean para producir los atentados terroristas, al tratar de las materias explosivas dice así:

« La fabricación de materias explosivas no es difícil, pero para hacerla con provecho y sin peligro es preciso seguir minuciosamente todas las reglas indicadas.

« Cada alteración en las proporciones de las substancias y en el orden de las operaciones, por pequeña que sea, puede producir una catástrofe o a lo menos echarlo todo a perder.

« Antes de hacer uso de un explosivo será bueno irse al campo y probarlo en pequeña cantidad.

« Antes de tirar los líquidos que quedan de las operaciones es preciso, o diluirlos con una cantidad de agua igual a 20 veces su volumen, o ponerle adentro soda o cal hasta que no se produzca más ebullición. Esto sirve para que esos líquidos no quemen los caños de metal por que pueden pasar, y no exhalen olores que podrían hacer nacer sospechas. Las materias que se emplean han de ser bastante puras. Se las encuentra en casa de los farmacéuticos y de los negociantes de productos químicos. Conviene no comprarlas todas en el mismo negocio, para que el negociante no comprenda lo que se quiera hacer.

« El trabajo se ha de hacer en un cuarto bien aereado, que tenga una buena chimenea y en tal posición que no se pueda ver desde afuera lo que se hace adentro. Tiene que estar en el útimo piso a causa de los olores y humos que a veces se producen. »

Sigue en seguida un presupuesto de gastos muy curioso, para hacer una docena de bombas y continúa así:

« Recomendamos a los que quieran hacer estos trabajos, que proporcionen, antes de empezar, todo el dinero necesario; de otra manera

se corre el arriesgo de tener que pararse a medio camino, o de hacer durar la cosa y exponerse más de lo necesario.

« Recomendamos a los mismos que no descuiden las precauciones



Fig. 8. — El 1º de mayo de 1921 estalló una bomba de alta potencialidad en el viaducto del Ferrocarril Buenos Aires al Pacífico (Palermo). La columna afectada se hundió 10 centímetros.

necesarias para no atraer la atención de la policía, de no señalarse en la propaganda pública, de no hacerse ver con los compañeros conocidos y de no trabajar nunca en casas que estén expuestas a la vigilancia y a los registros de las autoridades.

« Sobre todo, recomendamos que no se ponga nadie a fabricar explosivos para darse el gusto de fabricarlos. Todo lo que se puede encontrar hecho, es inútil y tonto quererlo hacer de por sí, cuando no se tienen los medios ni la práctica de los del oficio.

« En los lugares donde se puede obtener la dinamita — y hoy en día se puede obtener casi en todas partes — ¿a qué sirve ponerse a fabricarla?

« Además, entre los varios explosivos, las varias bombas, etc., uno tiene que escoger lo que para él es más fácil y más práctico, acordándose siempre que « proponerse una cosa pequeña y hacerla, vale más que proponerse cosas grandes y quedarse con las buenas intenciones. »

Hay luego una descripción muy minuciosa de la preparación de la nitroglicerina, y al referirse a la dinamita expresa que « siendo ella ahora muy común, es generalmente más cómodo procurársela ya hecha que ponerse a fabricar la nitroglicerina y como se usa en las minas y canteras, en los trabajos de caminos y canales, en los arsenales, etc., se puede obtener por medio de mineros, soldados de ingenieros, etc. »

La obtención del fulminato de mercurio y del algodón pólvora y la elaboración de mechas y cebos se detallan con bastante extensión, y concluye con las instrucciones para fabricar bombas de tipos y propiedades diferentes y unas recetas relativas a materias incendiarias « para lanzar sobre las tropas, etc., y que se puede también echarlas desde la ventana con vasos o baldes ».

Redactado este folleto con un criterio de divulgación y que habrá de ser utilizado por personas que poseen escasos conocimientos técnicos, todo él se halla escrito en un lenguaje sencillo con el objeto de que pueda ser aprovechada la maléfica enseñanza que en sus páginas encierra. Y al secuestrar la policía estas y otras ediciones semejantes, realiza una verdadera obra de saneamiento moral en la que, me consta, persevera con ahínco para trabar la difusión de esas ideas que, no combatidas implacablemente, clavarían su garra en muchas conciencias enfermizas y predispuestas.

El otro folletito a que he de referirme tiende a sentar que « El nihilismo es una necesidad », a base de la revolución social. Se inicia con una carta que se dice escrita por un grupo de presidarios desde la cárcel, a la que definen como « el cementerio do yacen los hombres vivos »; ella está dirigida a sus camaradas, « los revolucionarios de verdad, los amantes de la libertad en despecho de la es-



Fig. 9. — Como complemento del efecto destructor observado en la figura 8 nótase en ésta la rotura, torsión y desplazamiento de resistentes tirantes de hierro (doble T) y la rajadura de la porción superior de la columna.

clavitud », a quienes incitan a continuar en su campaña destructora con explosivos desde que « contra los mausers de los cosacos y otros agentes del gobierno, la piedra y el revólver resultan ineficaz ».

Las páginas que siguen tienden a predicar la destrucción sin límites ni reparos « contra directorios, propietarios de fábricas y talleres, comerciantes o industriales, todos confabulados en un sindicato de férrea organización capitalista, con el empuje recibido de la Liga patriótica argentina que tiene en su poder los treinta millones de pesos, fruto de la gran colecta que hizo el monseñor de Andrea para « salvar la patria del peligro rojo ».

Y después de continuar en el mismo orden de ideas para mostrar la finalidad perseguida por los nihilistas mediante la destrucción metodizada y « anhelando el fuego purificador que deberá destruir todo lo que está de más : códigos, registros civiles, leyes, religiones fantásticas, instituciones militares, gubernamentales y capitalistas », se concreta a recomendar el uso de cuatro elementos con propósitos incendiarios : « kerosene, nafta, pólvora y fósforo » y el de las bombas de dinamita.

Bastan también en el presente caso las referencias transcritas para aquilatar la imprescindible necesidad de impedir que estas hojas puedan circular, tarea que, como dije antes, realiza nuestra policía empeñosamente, convencida de que, en la lucha contra el terrorismo, tiene importancia suma la supresión de la propaganda impresa.

IV

INSTRUCCIONES PARA EVITAR EN LO POSIBLE EL ESTALLIDO DE LAS BOMBAS

No es nada frecuente el caso de que pueda evitarse la explosión de una bomba, cuando ésta ha sido arrojada o encendida para estallar; no obstante, conviene divulgar algunas instrucciones sobre el particular, las que, probablemente y en forma más detallada, serán repartidas entre el personal de policía.

Brevemente diré sobre ello que se puede, en general, establecer sólo dos categorías : que el artefacto tenga mecha o no. En el primer caso, si la mecha está sin encender, casi puede afirmarse que no hay riesgo de explosión ; si se hallase ya en combustión, o se corta la mecha para separar la porción que quema o se trata de apagarla arro-

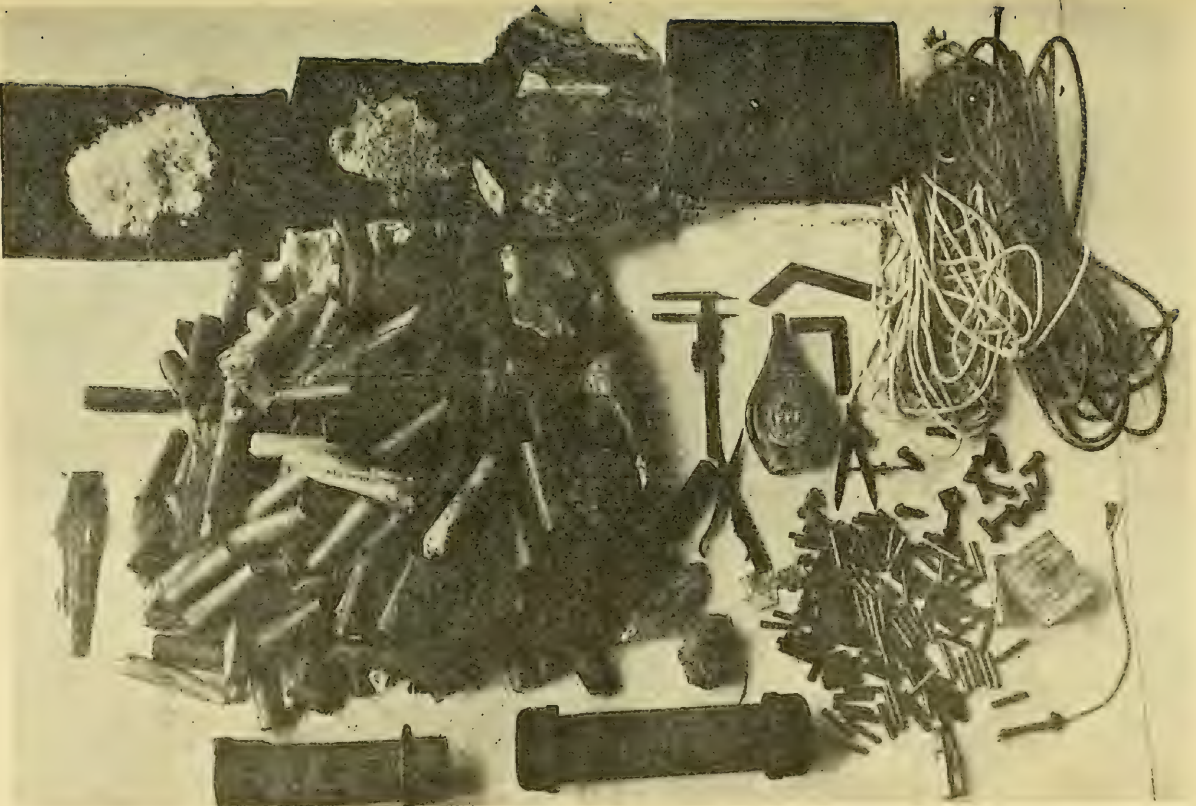


Fig. 10. — En el domicilio de los autores del atentado perpetrado en la panadería de Allande y Compañía (ver figura 7) hallóse un conjunto de materiales y substancias químicas para la preparación de artefactos explosivos : cartuchos de dinamita (gelignita), capsulas fulminantes, clorato potásico, dos tubos para bombas, pólvora, herramientas, etc.

jándole desde prudente distancia trapos o mantas o, como recurso extremo, echándole agua, pero evitando siempre el sumergir toda la bomba en un recipiente con agua. Estas reservas para emplear el agua en dichos casos, se justifican porque algunos de tales artefactos pueden contener fragmentos de metales alcalinos y en esas circunstancias se provocaría la explosión.

Si la bomba hallada no es de mecha, se la debe vigilar un tiempo variable con el objeto de comprobar si estalla o no; cualquier intervención prematura puede resultar una imprudencia grave. Sólo después de esa observación se procederá a desarmarla llevándola hasta el laboratorio o lugar destinado a ese efecto, pero teniendo presente una condición esencial: no hay que provocar sacudidas del explosivo y, menos aún, darlo vuelta o inclinarlo, porque en ese momento podría producirse una reacción química interna y ocasionar así la explosión. En tales casos conviene marcar con tiza, cal, carbón, etc., la porción que estaba hacia arriba para que el transporte no modifique la posición que tenía en el lugar en que fué hallada.

V

CONVENIENCIA DE QUE SE EFECTÚE EN EL ARSENAL DE MARINA EN ZÁRATE, EL DEPÓSITO DE LOS EXPLOSIVOS IMPORTADOS

Por la relación que tiene con el asunto de que me ocupo, voy a referirme brevemente a la forma en que se hace ahora la entrada de las pólvoras de mina y explosivos importados del extranjero, respecto de lo cual he de formular algunas observaciones.

Las lanchas a las que son transbordados esos artículos desde el buque trasatlántico que los condujo, llevan su carga hasta el arroyo Maldonado, donde el Arsenal de guerra, con sus propios medios de transporte, se encarga de remitirlos a los polvorines respectivos.

Al reunir los antecedentes necesarios para mi disertación de hoy, he recogido una información grave que no debo desoir porque ella me ha sido suministrada por personas que me merecen fe; según tales datos, la Dirección de arsenales de guerra, en diversas ocasiones, dispuso que diferentes partidas de esos explosivos, principalmente constituídos por la dinamita llamada « gelignita » de que antes hablé, fuesen depositados en el local del Arsenal de guerra en lugar de ha-



Fig. 16. — Elementos diversos secuestrados por la policía en un taller clandestino de bombas explosivas: gelignita, ácido sulfúrico, tubos de vidrio, detonadores, mechas, substancias incendiarias, etc., etc.

cerlo en los polvorines destinados a ese efecto y que se hallan más alejados de la parte céntrica de la ciudad.

Desde esta tribuna me atrevo a hacer pública esa denuncia en el deseo de que ella sea aclarada por las autoridades militares correspondientes. La sola duda de que en un paraje tan central como es el ocupado por el Arsenal « Esteban de Luca », en las calles Pozos y y Garay, puedan existir en calidad de depósito, aunque sea con rigurosa vigilancia, cajones y toneladas de pólvoras y explosivos para usos civiles y de alto poder destructor, representa una amenaza permanente; ella debe ser despejada para satisfacción general y tranquilidad de todos, desde que la permanencia de dichos materiales allí, en el supuesto de que estuvieren, constituye la triste perspectiva de que quizá ocurra algún día una catástrofe importante, que se debe prevenir y evitar. Y bastaría recordar la ocurrida recientemente en Oppau, donde una explosión en la Compañía badense de anilinas y soda, causó centenares de víctimas, para destacar el peligro enorme en que, de ser exacta la información referida, se hallaría una zona de las más pobladas de Buenos Aires.

Mi opinión y mi alarma, en este caso, se hallan reforzadas por las propias palabras con que el señor mayor Barrera — jefe del 2º departamento del mismo arsenal y que es una reconocida autoridad en cuestiones de explosivos por los estudios que realizó en el extranjero — inicia un folleto aparecido en el corriente año sobre instrucciones para el empleo del « trotyl », que es el explosivo de guerra, de uso oficial en nuestro ejército. Dice así el señor Barrera, a título de advertencia: « La Dirección general de arsenales de guerra piensa que deben considerarse como altos explosivos de uso peligroso las dinamitas, gelignitas, gomas-dinamitas, etc. que presentemente se introducen en gran escala en el territorlo nacional para su empleo en las voladuras en obras de ingeniería civil, ferrocarriles, etc.

« En efecto, tales altos explosivos exigen mucho cuidado para su conservación y almacenaje, son difíciles de manejar y entrañan un atentado permanente para las personas encargadas de ellos, porque están sujetos a exudaciones que originan explosiones.

« Estos peligros, que son reales cuando se trata de profesionales que los manejen y empleen, se multiplican al infinito si tenemos en cuenta que en nuestro país son empleados por personas cuyos conocimientos técnicos suelen ser por demás superficiales. »

Al considerar todos estos antecedentes y prescindiendo ya de que existan o hayan existido dinamitas en el Arsenal de guerra, yo creo



Fig. 12. — Material secuestrado en el allanamiento de domicilios de ácratas, ordenado con motivo del plan revolucionario que se intentó desarrollar en marzo de 1929, y que fué conjurado. Junto con moldes y otros elementos la policía se incautó de gran número de bombas. Ante hallazgos de esta naturaleza e importancia (ver también figura 10) cabe afirmar que Buenos Aires siente acrecer el terrorismo, es la consecuencia de la entrada al país de ese aluvión infrahumano que se incorpora a nuestro pueblo trayendo las ideas turbulentas y los propósitos de exterminio recrudecidos en el viejo continente después de la gran conflagración, pero que, sin duda, no habrán de prosperar en el ambiente americano ni alcanzarán a entenebrecer el porvenir argentino. Fuerza es, pues, combatirlo con energía para exterminarlo en germen y evitar así la muy remota posibilidad de que crezca, se arraigue y fructifique dentro del alma nacional.

que, por motivos diversos, habría ventajas evidentes disponiendo que el polvorín de Zárate, instalado en el Parque de artillería que allí posee el ministerio de Marina, se convierta en depósito único de las pólvoras de mina y substancias explosivas que se importan al país. La circunstancia de que está separado de esta capital y próximo a ella; de que el acceso hasta él se haría por el río Paraná, directamente, con las mismas lanchas que en la rada reciben estos elementos; que varias líneas de ferrocarril comunican dicho punto con Buenos Aires para realizar desde acá la distribución de aquellas materias explosivas, que de ese modo cruzarían la ciudad en fracciones pequeñas, lo que favorece la vigilancia y disminuye los efectos en el caso de un accidente desgraciado, etc., etc., son razones que me inducen a emitir la idea de que se substituyan los polvorines militares por el de Zárate para depósito de las substancias referidas.

Creo con fundamento que sería una medida prudente, requerida como consecuencia de la previsión que debe guiar a las autoridades públicas cuando se trata de rodear del mayor número de garantías a la seguridad de los habitantes de la metrópoli.

VI

NECESIDAD DE UNA LEGISLACIÓN REPRESIVA Y BASES EN QUE ÉSTA HA DE FUNDARSE

Por la frecuencia con que se repiten los hechos criminales a que me he referido; por la seguridad pública, tan a menudo amenazada en virtud de la comisión de estos incalificables delitos; por la necesidad de que las tareas comerciales e industriales puedan desenvolverse sin los peligros y temores que tales asechanzas ocasionan; por ser indispensable suprimir los riesgos que suelen rodear al trabajador honesto coartando su libertad e impidiendo su labor ante las venganzas proclamadas en su contra porque obra de acuerdo con su conciencia sana; en suma, por los cien aspectos distintos que presenta la cuestión social de que me ocupo, alguno de los cuales he tratado de reflejar en mi exposición de hoy, se hace, más que necesario, imprescindible, encarar seriamente su estudio, estableciendo sobre el particular una legislación represiva de que aún carecemos.

El concepto evolucionista de las ideas y las nuevas exigencias de la vida social y humana requieren la incorporación sucesiva de una

serie de reformas en la legislación general. Dentro de ellas encuadra la que yo propicio en beneficio común, cooperando a la acción que la policía despliega al reprimir los sucesos anarquistas.

Una circunstancia ocasional favorece la oportunidad de volver ahora sobre esta iniciativa: el 19 de mayo del año pasado, el diputado nacional doctor Valentín Vergara, presentó a la consideración de la cámara de que forma parte, un proyecto de ley sobre « Introducción y fabricación de explosivos », a raíz de haber sido conjurado el plan revolucionario que los elementos ácratas de la capital iniciaron poco antes de esa época. Y pienso que dicho proyecto, que fué destinado a la comisión de legislación sin que hasta la fecha haya recaído depacho sobre él, puede servir de base para la obtención de la ley que ha de permitir el contralor de los explosivos introducidos al país cuando son distribuídos por el interior de la república, dificultando así la posibilidad de que ellos lleguen a manos de quienes los emplean con los bajos propósitos conocidos.

Entre otras breves consideraciones, dice con toda razón su autor al fundarlo, que: « El congreso ha dictado leyes y el poder ejecutivo las ha reglamentado con el propósito de impedir el libre comercio de substancias tóxicas, como ser la morfina y sus sales, el opio y sus preparaciones. El Departamento nacional de higiene ejerce una vigilancia rigurosa en las farmacias y droguerías, a fin de que no se haga uso indebido de estos cuerpos nocivos, ejerciendo en la medida de lo posible una profilaxis social.

« Si el estado ha sido diligente en estos casos para evitar el uso de tales venenos, que no causan en rigor sino daños aislados, ¿ cómo ha permanecido impasible ante el uso de altos explosivos que pueden ser la causa de daños incalculables, ya por negligencia, impericia o intención criminal? ¿ Hay lógica en que se prohiba vender morfina, para evitar los morfinómanos y se permita adquirir libremente la dinamita, cuyo destino puede ser matar, destruir o comprometer la paz social? »

No puede, pues, haber discrepancias sobre la imperiosa necesidad de conseguir una ley que impida el tráfico ilícito que de la dinamita hacen ahora los ácratas, y ella ha de alcanzar a toda la república para que las medidas de represión que se pusiesen en práctica en la ciudad de Buenos Aires no se vieran defraudadas. en sus resultados. en el interior del país. La razón de que hasta ahora, sólo en casos excepcionales se ha perpetrado atentados de esa naturaleza fuera de la capital federal, no excusa que pueda mirarse con indiferencia por

parte de las autoridades provinciales lo que debe constituir una destacada preocupación nacional: la de perseguir sin tregua a los elementos revolucionarios y perturbadores que, volviendo la espalda a las tantas vías que el mundo ofrece a quienes desean encauzarse por la senda del trabajo que dignifica y eleva, siguen la inspiración de su conciencia contaminada y se lanzan al torbellino de la acción sin que en el fondo huraño y selvático de sus ideas haya un solo rayo de luz conductora, ni un resplandor que los guíe, ni una brizna de amor que los modere, con lo que se evitaría, quizá, su fatal e inevitable caída en la esterilidad y en el vacío.

He de referirme, entonces, al proyecto ya citado exponiendo mis observaciones sobre la forma en que habría de llevarse a la práctica el fin que lo motiva, y que difiere en mucho de la del autor de aquél.

El señor diputado Vergara asigna a la Dirección de minas, geología e hidrología la misión del contralor en el comercio de los explosivos, tanto en la capital como en cada una de las provincias, en las que el poder ejecutivo designaría un inspector con tal objeto, dependiente de la repartición expresada. Yo me atrevo a pensar que es un criterio equivocado el de poner esa tarea a cargo de la División de minas, cuyo funcionamiento responde a propósitos muy diferentes; en ella se efectúa el estudio del suelo de la república bajo sus diferentes fases o aspectos, y los copiosos trabajos de investigación publicados revelan la forma eficaz con que lo lleva a cabo. Pero, a mi entender, sólo se trataría aquí de funciones de vigilancia para saber el destino real de las materias explosivas importadas y repartidas luego en el país y, en consecuencia, creo que es una función *esencialmente* policial.

Mis observaciones se concretan en la idea de la creación de un registro que llevaría la policía, de manera tal que nadie habrá de comerciar en pólvoras de guerra o de mina o en substancias explosivas, en general, sin estar inscripto en él. Cualquier operación de compra o venta de elementos de esa naturaleza no podría realizarse sin que los interesados exhiban previamente la autorización que conferiría la policía, como constancia de que figuran en dicho registro. Creo, también, que esa inscripción debería ser gratuita, pues todo derecho que se estipule en pago de ella redundará en perjuicio de la eficacia de tal medida que, para su mejor éxito, debe contar con la buena voluntad de los mayoristas y demás interesados honestos, y no trabándola con desembolsos que, aunque fueran pequeños, pueden causar

molestias y desagrados, dificultando con ello el fiel cumplimiento de la ley. En la parte reglamentaria correspondiente, se exigiría la presentación de planillas o libros especiales para consignar la totalidad de los artículos recibidos, las diversas entregas, nombre y referencias de los adquirentes, saldos existentes, etc., a fin de que, en todo momento, pueda comprobarse el destino exacto de los materiales explosivos.

Entiendo, asimismo, que debe establecerse en esa ley una cláusula disponiendo que sólo podrá despacharse los productos de referencia por la aduana de Buenos Aires. Según las informaciones que poseo, en la práctica esto se realiza ya en casi todos los casos por la circunstancia accidental de que los importadores de explosivos están radicados en la capital federal; pero conviene que, para lo futuro, quede estipulado de un modo claro que la importación deberá efectuarse exclusivamente por nuestro puerto, para que no escapen a la vigilancia y contralor respectivos las partidas que pudieran entrar por las aduanas de Bahía Blanca, La Plata, Rosario, etc.

En mi opinión, con una ley represiva en base de las ideas que dejo expuestas, y completada con la disposición gubernativa que antes expresé, haciendo del Parque de artillería de Zárate el depósito único de las pólvoras y explosivos que nos llegan del extrangero, creo que habríamos dado un gran paso en el sentido de alejar la posible comisión de atentados terroristas de esta índole, contribuyendo también, con medidas prudentes, a mantener la seguridad pública.

En favor de estos propósitos, inspirados en ideales elevados y de interés común, yo solicito, señores, vuestro apoyo más decidido pues que todos nosotros, dentro del respectivo campo de acción, podemos colaborar en pro de la obra referida, aportándole cualquier esfuerzo, cualquier ayuda, que por ínfimos que parezcan no serán nunca despreciables; que así también el río caudal, amplio, profundo y navegable, se forma y ensancha con el tributo de los medianos y pequeños, y hasta con el de esas corrientes vagas y perezosas que, faltas de empuje y de pendiente, llegan sin embargo hasta él cooperando con su pequeñez al esplendor y grandeza del cauce que las recibe.

EXPLOTACIÓN CIENTÍFICA DE LAS SALES POTÁSICAS

INDUSTRIAS DE EMERGENCIA (1)

Por ORSINI F. F. NICOLA

Este tema de palpitante actualidad fué ampliamente desarrollado por el doctor Orsini F. F. Nicola, quien empezó por demostrar la importancia de las sales potásicas como medios fertilizantes, su acción, su fijación en la tierra y su asimilación por los vegetales, recordando la acción disgregante de los factores físicos, químicos (CO^2, H_2O, secreción de las raíces) y microbiológicos sobre las rocas sílico-alúmino-potásicas.

Al referirse a las fuentes de extracción del potasio las agrupó en cinco grupos, a saber:

a) Aguas ricas en sales;

b) Cenizas diversas;

c) Yacimientos salinos;

d) Polvos de los humos (cemento, hierro);

e) Rocas sílico-potásicas.

Trató muy sumariamente la explotación de las aguas ricas en sales (aguas madres de las salinas y del lavado de la lana, etc.) y de las cenizas vegetales en general, como la de los residuos de la fabricación del azúcar, del vino, etc., porque su parte técnica de explotación ha sufrido muy pocas variantes en estos últimos años. No ha sucedido lo mismo con la industria de los varechs (que podemos llamarla de emergencia) porque en los años de guerra se han explotado científicamente extrayendo de ellos el máximo de productos y con rendi-

(1) Resumen de la conferencia dada en el salón de la Sociedad Científica Argentina, bajo el patrocinio de la Sociedad química argentina.

miento altamente satisfactorio; habiéndose ideado y puesto en práctica procesos de transformación muy interesantes y que demuestran cómo se llega a no desperdiciar lo más mínimo en una industria, pues todo halla su aplicación.

Al respecto, recordó el aprovechamiento de los polvos que son arrastrados mecánicamente por los humos de las fábricas de cemento y de hierro (altos hornos) con fines de aplicación agrícola como substancias fertilizantes ricas en potasio. De acuerdo con la calidad de combustible empleado, se obtienen productos de diferente composición y según la fineza de los polvos el porcentaje en K_2O oscila entre 3-12. Para la recolección de los polvos arrastrados se recurre al proceso de precipitación eléctrica denominado de Cottrell, cuyo rendimiento es bastante satisfactorio, o sino al de la pulverización acuosa.

Antes de seguir adelante, hizo resaltar la importancia de los estudios de investigación físico-química en la resolución de ciertos y determinados problemas técnicos de separación de sales en disolución, teniendo en cuenta el factor solubilidad, la propiedad de formación de sales dobles, simples y completas, su estabilidad, los equilibrios que se establecen y el desplazamiento de los mismos ocasionado por la variación de la composición de la fase líquida y de la fase sólida, de la temperatura, etc.

Los célebres trabajos de Van T. Hoff, Meyerhoffer, Fedotieff y de otros muchos investigadores, sobre los equilibrios salinos, han permitido beneficiar grandemente la industria salina y análogas, gracias a la sabia aplicación de la regla de las fases.

Citó sólo dos ejemplos para demostrar lo útil y ventajoso de tales investigaciones. Así, el tratamiento antiguo de la carnalita y el de la kainita, caracterizados ambos por necesitar un número apreciable de operaciones técnicas para llegar a separar la mayor parte del KCL y del K_2SO_4 respectivamente, mientras que con los estudios enunciados, con sólo dos y tres operaciones se obtiene casi el 80 a 90 por ciento de rendimiento. Estos mismos principios han sido aplicados a la extracción de las sales potásicas de las aguas madres de las salinas.

Por último, se refirió a las rocas sílico-potásicas cuyo porcentaje en potasio importante, oscila entre 6, 9 y 17 por ciento. Como el potasio se encuentra íntimamente unido al Si y Al, formando complexos silicados diversos, su extracción es dificultosa y al respecto se han ideado procesos muy diversos para solubilizar ventajosamente el potasio; de todos los procedimientos no hay uno solo cuyos pro-

ductos puedan competir con las sales potásicas provenientes de Stassfurt, etc. Se han explotado unos cuantos en la época de guerra porque el precio elevado a que habían alcanzado las sales potásicas permitían tal laboreo.

Tres son los procesos cuyo rendimiento es bastante satisfactorio: 1° el que trata los feldespatos con KCl; 2° el que trata los feldespatos con la mezcla de $POCl_3$, y $COCl_2$ proveniente de la descomposición de las rocas fosfatadas en presencia de $NaCl$ y de CO_2; y el 3° con potasa cáustica, que da lugar a la formación de una leucita artificial, la que por tratamiento sucesivo con HCl y H_2SO_4 da lugar a los siguientes productos finales: KCl, $Al_2(SO_4)_3$ y SiO_2, H_2O. Bajo el punto de vista científico, son interesantes por su ingeniosidad y por la aplicación de los subproductos.

UNA NUEVA ESPECIE ARGENTINA DEL GÉNERO « PROSOPANCHE »

POR CARLOS SPEGAZZINI

En el mes de abril próximo pasado (1921) un amigo, el señor don Andrés Mazzuchi, muy aficionado a todo lo que se relaciona con las ciencias naturales, me envió, como cosa muy interesante y extraña que le había llamado la atención, varias flores pertenecientes al género *Prosopanche* DBy; le rogué inmediatamente que tuviera la bondad de buscarme y remitirme ejemplares fructíferos, rizomas de la misma planta y, sobre todo, que averiguara sobre qué vegetal vivía en parásito; mi entusiasta corresponsal satisfizo ampliamente mi pedido enviándome todo lo requerido y, además, muestras del huésped, en las cuales no tardé en reconocer un molle, el *Duvaua praecox* Gr., perteneciente, como todos sabemos, a las Anacardiáceas.

El señor Mazzuchi descubrió esta planta tan interesante en varios puntos de la provincia de Santiago del Estero a lo largo del ramal del ferrocarril al Chaco entre las estaciones Bandera y Kilómetro 147 señalando varias colonias a distancias variable a la orilla del monte de esta región.

Esta especie por su aspecto, forma, color y consistencia es sumamente parecida a las otras especies argentinas ya conocidas, pudiéndose fácilmente sospechar que todas ellas no sean sino formas de adaptación de un mismo organismo a la diferencia de los substratos; los caracteres específicos verdaderamente son bastante vagos y se limitan a mayor o menor tamaño, a variación de longitud relativa de las varias partes y, sobre todo, a la familia a que pertenece la planta hospitalaria.

Siendo opinión mía que la *Prosopanche* últimamente recibida sea

específicamente distinta de las demás conocida, daré aquí su descripción haciéndome un deber de dedicarla al inteligente descubridor que me la brindó.

Prosopanche Mazzuchii Speg. (n. sp.).

Diag. Rhizoma subgracile, acute trigonum fere trialatum, angulorum acie dense fimbriato-ventosifera; flores solitarii plus minusve pedicellati, pedicello subterete laevi, superne in ovario parvo brevi parum crassiore cylindrico ad medium saepius leniter coarctato producto; perigonium clavatum, per anthesin tripartitum, superne rotundatum, inferne cuneatulum atque abruptiuscule in tubo triplo breviore ovario imposito productum; androceum perigonio inclusum e staminibus 3 constitutum, antheris connatis corpus ellipticum extus saccis pollinicis linearibus longitudinalibus atro-purpureis vestitum efficientibus, filamentis ternis liberis albis bene evolutis, sursum in corpore antheridiali penetrantibus, deorsum ima basi perigonii adnatis suffultis; spatia interstaminalia angusta linearia, staminodiis saepius bifidis linearibus primo erectis dein reflexis obturata; stigma fundo tubi perigonialis fistuloso latiusculo situm, subconvexum obsolete radiatim tricanaliculatum album rugulosum; fructus subclavatus ad maturitatem quam perigonium duplo major, parum pulposus, inodorus.

Species a *P. americana* (R. Br.) OK statura conspicue minore, filamentis staminalibus bene evolutis, a *P. Bonacinai* Speg. antheris semper et omnino connatis atro-purpureis, stigmate plane sessili ovarioque elongato, ab utraque hospitis genere.

Hab. Super radices viventes *Duvauae praecocis* Gr. ad marginem silvarum in ditione « Chaco santiagueño » vocata, leg. et com. Andreas Mazzuchi, Martio 1921.

La nueva especie de este curioso e interesante género de epifita fanerogámica concuerda totalmente con sus congéneres por el color y aspecto; las características diferenciales comparativas de estas tres especies según mi criterio serían :

a) La *P. americana (P. Burmeisteri* DBy) por un tamaño a lo menos triple mayor, por el rizoma, por lo general, 5-gono, rara vez 4-6-gono, mucho más robusto, por el perigonio casi sentado sobre el ovario, por las anteras de color amarillento y la columna anteral sésil, por el fruto de gran tamaño que a la

madurez despide un olor muy intenso de éter etil-acético; vive exclusivamente sobre leguminosas del género *Prosopis.*

b) La *P. Bonacinai* Speg. ostenta siempre un tamaño mediano tiene un rizoma 3-gono, raramente 4-gono, de aristas poco desarrolladas y casi obtusas, lleva anteras de color ferruginoso más o menos subido, produce un fruto relativamente mucho más corto a la madurez sin olor; el tubo perigonial iguala o supera la longitud del perigonio; es relativamente mucho más largo que en las demás; es parásita solamente de *Sinanteráceas.*

c) La *P. Mazzuchii* Speg. es de las de menor tamaño, provista de un rizoma siempre 3-gono con aristas muy agudas casi aliformes, con perigonio separado del ápice del ovario por un tubo tres veces más corto que el mismo, por las anteras de color negro-purpúreo, por el fruto alargado que, a la madurez, resulta poco jugoso, sin olor, y especialmente por el fuerte desarrollo de los canales secretores; resulta ser peculiar de las Anacardiáceas del género *Duvaua.*

Pasaremos entonces a la descripción general de la nueva entidad específica, lo más detallada que nos fué posible redactar:

El cuerpo vegetativo o rizoma corre por entre la maraña de raíces que entretejen la capa humífera del suelo, a veces casi superficial, otras veces hasta a más de 20 cm de profundidad, simple, irregularmente ramificado o hasta anastomosado, recto o más o menos ondulado, de forma triangular, con caras planas (6-7 mm lat.) o recorridas longitudinalmente por una ligera depresión o casi surquillo mediano, ofreciendo las tres aristas muy agudas casi aliformes, provistas, por toda su longitud, con escasas interrupciones, por un flejo de apéndices ventosoides, ordenadas en una sola hilera, más o menos tupidas y casi cilíndricas rectas o flexuosas cortas (2-4 mm $\times$ 0,60-0,75 mm diám.), terminando truncadas o más o menos escotadas; su superficie de las caras es casi del todo lisa, de color pardo ferruginoso o acanelado; los risomas son al interior blancos, cuando vivos, blandos y flexibles, cuando secos, duros, rígidos y hasta frágiles.

Las flores aparecen en los meses al final del verano, desde febrero hasta abril, por lo general solitarias, perpendiculares al rizoma, llevadas por un pedicelo casi cilíndrico sin ángulos ni apéndices, liso o con alguna arruguita longitudinal y más

o menos largo, según la profundidad (2-15 cm × 5-8 mm diám.) a que se halla enterrada la rama florígena; dichas flores perforan la capa del suelo y de hojarasca que lo recubre, sobresaliendo con todo el perigonio, mientras el ovario permanece lo más a menudo enterrado; la longitud total de la flor, comprendido el ovario, al momento del antésis, es de 7 a 8 cm, siendo al exterior todo liso, a veces con algunas pequeñas escamillas irregulares retrorsas, bastante blando, casi como carnoso, de color del cuero curtido o algo más obscuro, y al momento de de abrirse, muestran tres partes bien distintas : *a)* el *perigonio* de forma obcónico-trasovada (40 mm lng. × 20 mm), al ápice redondeado u obscuramente trígono, más bien obtuso, enangostado paulatinamente hacia la base; *b)* el *tubo perigonial* recto y cilíndrico (12-18 mm lng. × 7-10 mm diám.), que es una simple prolongación del anterior; *c)* el *ovario* algo más ancho (15-20 mm lng. × 9-12 mm diám.), que ofrece en la mayoría de los casos una ligera depresión anular central, que recuerda la forma de los capullos de los gusanos de seda, superiormente continuándose con el tubo perigonial, e inferiormente prolongándose en el pedicelo.

El perigonio está formado por tres fillos de estivación valvar correosos, blandos cuando vivos, rígidos y duros cuando secos, de forma oblanceolada, contituídos por una parte cortical (1-2 mm esp.) externa de color cuero curtido, lisa o con una que otra escamilla retrorsa y por una cara o capa interna blanca y blanda en vivo (de color y consistencia igual a la corteza en seco), aquillada y de 5 a 6 mm de espesor al ápice, adelgazándose paulatinamente hacia la base (1 mm esp.) y antes del ántesis limitan una cavidad interna ovalado-elíptica (30 mm lng. × 10 mm diám.), donde se aloja la columna anteral; los fillos, al momento del ántesis, se abren separándose en forma arqueada hasta la base ; el tubo perigonial, como el perigonio, se halla formado de una parte externa cortical, lisa y de color cuero curtido (1 mm esp.) y una parte interna blanca algo más espesa (1-3 mm esp.), que limita una cámara o cavidad (12-16 mm lng. × 3-6 mm diám.); la superficie interna, tanto de los fillos como del tubo perigonial, es de color blanco mate, lisa y suave; el ovario está íntimamente soldado con la prolongación del tubo perigonial, y, por lo tanto, revestido al exterior de la consabida capa cortical (1 mm esp.) de color

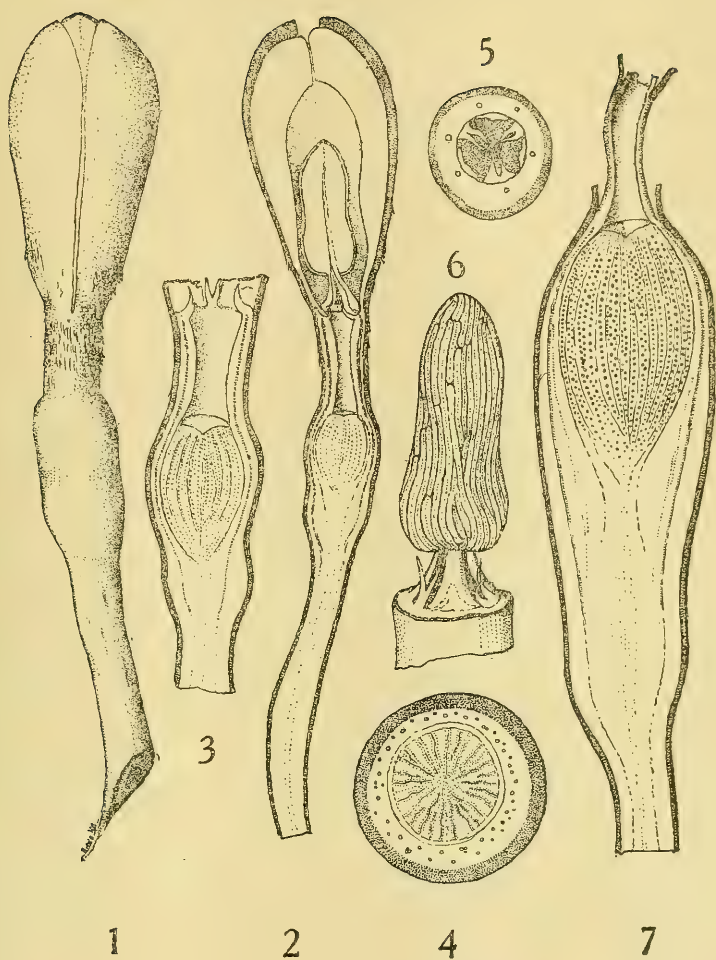
cuero curtido lisa, y de la capa interior blanca que no se distingue de las paredes del ovario, propiamente dichas, con las cuales se continúa, observándose tan sólo en la confluencia de las dos capas, 6 (rara vez de 5 a 7) tubos o vasos longitudinales, finos, pero visibles a simple vista, que por presión sueltan un latex espeso, pastoso blanco y de intenso sabor tánico; la masa interna del ovario, propiamente dicho, parece estar formada por una especie de dos cuerpos globosos superpuestos, el inferior algo menor (9-12 mm diám.), estéril, homogéneo, compacto, que hacia abajo continúa con el eje del pedicelo y arriba soporta la otra parte algo mayor (10-16 mm diám.), fértil y heterogénea, superiormente terminada por la superficie estilar que obstruye la extremidad inferior del tubo perigonial; la pulpa que rellena toda la cavidad ovárica resulta compuesta de un gran número de delgadas laminillas u hojuelas placentarias más o menos paralelas y verticales que llevan embutidas en sus caras laterales innumerables ovulitos ovalados o globosos.

El androceo se compone de tres estambres, cuyas anteras se hallan entresoldadas totalmente y forman la columna anteral y se halla sostenida por tres filamentos libres entre sí; los filamentos afectan la forma de una lonjita carnosa triangular-cónica (3-4 mm. lng. $\times$ 1-1,5 mm. lat.) blancos, lisos, adheridos inferiormente al lado dorsal del fillo opuesto y superiormente penetran en el centro del cuerpo anteral del cual constituyen el eje; el cuerpo anteral elíptico-cilindroide o cilíndrico-ovalado (15-20 mm lng. $\times$ 6-7 mm diám.) tiene ambos extremos redondeados, más obtusamente el inferior, estando constituído por las tres anteras totalmente entresoldadas, carnoso compacto, al interior blanco y al exterior revestido por 20 a 30 bolsas polínicas lineares longitudinales, levemente flexuosas, a veces interrumpidas, 1-loculares, de color purpúreo casi negro, que se abren longitudinalmente por una delgada hendidura, dejando escapar el polen pastoso y blanco. Los angostos espacios linear-triangulares, que existen entre los filamentos estaminales, alternos con los fillos, se hallan ocupados por tres estaminodios lineares angostos (3-4 mm lng. $\times$ 1 mm lat.) generalmente bipartidos, blancos, blandos, que al principio enderezados obstruyen el paso e impiden toda comunicación del canal del tubo perigonial

con el exterior, pero no tardan en secarse, se contraen y doblan hacia abajo, dejando así expedito el camino a los insectos pronubos.

El estigma, que limita la parte inferior del tubo perigonial y forma una especie de delgada calota apical a la parte superior fértil del ginéceo, es ligeramente abovedado blanco, casi liso o con muy finas arruguitas más o menos radiales.

El fruto es lo más a menudo algo acachiporrado, de sección cilíndrica u obscuramente trígona (70-80 mm lng. $\times$ 25 mm diám. sup.; 15 mm diám. inf.), conserva en la punta por largo tiempo el perigonio seco, generalmente doblado hacia abajo y que va desapareciendo paulatinamente bajo la acción de los agentes externos; su color es el mismo de todas las demás partes, liso y su dehiscencia se efectua por hendiduras irregulares longitudinales, teniendo la parte cortical bien adherida a la carne interior que es compacta, de estructura laminiforme vertical, poco aparente, ostentando numerosas hileras de pequeñas semillitas parduscas implantadas en ella; la zona periférica del fruto a una distancia de 2 a 3 mm de la superficie se halla recorrida, en el sentido de su largo, por una hilera de canales lacticíferos relativamente grandes, rellenos de pasta blanda, blanca, tánica; a la madurez el fruto se ablanda un poco, pero no se hace flúido ni despide olor; más tarde se seca, endurece, se vuelve al interior casi resinoide y frágil, no tardando en ser invadido por larvas de insectos que comen todo lo que formaba la pulpa y ponen en libertad las semillitas en una masa de polvo pardo-rojizo.



Prosopanche Mazzuchii Speg.

1, Flor entera, vista del exterior, tamaño natural; 2, Sección longitudinal de una flor completa, tamaño natural; 3, Sección longitudinal del tubo perigonial y del ovario, aumentada dos veces; 4, Sección transversal del ovario hacia su medio, aumentada tres veces; 5, Sección transversal del tubo perigonial a la altura de los estaminodios, aumentada tres veces; 6, Androceo completo, aumentado tres veces; 7, Sección longitudinal de un fruto maduro, tamaño natural.

BIBLIOGRAFÍA

Estudios sobre los « Mylodontinae ». Descripción comparativa del género « Pleurolestodon Rov. », por LUCAS KRAGLIEVICH, en *Anales del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires*, tomo XXXI, páginas 95-118, La Plata, 20 de agosto de 1921.

El autor, después de establecer ciertas consideraciones de carácter general, referentes a la estratigrafía del *araucano* y del *pampeano* y a la edad de estas dos formaciones, vinculándolas luego a los sedimentos de Entre Ríos y de la formación *santacruceña*, con relación a los caracteres y emigración de algunos representantes de nuestra fauna en Norte América, completa la diagnosis hecha por Rovereto a su *Pleurolestodon acutidens*.

Este *Mylodontinae* presenta caracteres de sumo interés, por cuanto permite establecer la filogenia de toda la subfamilia.

Para nosotros, lo que reviste más interés en el trabajo de Kraglievich son las conclusiones a que arriba, pues partiendo de un punto diferente al nuestro llega a resultados casi idénticos.

Teniendo en cuenta la existencia de cuatro períodos fluvio-glaciales, decíamos años pasados, al tratar sobre estratigrafía *pampeana* de la provincia de Córdoba, que el *Ensenadense* pertenecía al plioceno superior, y que es, por consiguiente, terciario, opinión que está en contra de la de los naturalistas europeos, quienes, sin fundamento alguno, lo colocan en el cuaternario, y de Florentino Ameghino que lo considera plioceno inferior.

Para este sabio, el *belgranense* y el *bonaerense* son plioceno medio y plioceno superior respectivamente, es decir, terciarios; mientras que para nosotros corresponden al cuaternario.

Haciendo un estudio comparativo con el género *Pleurolestodon* y los otros restos de *Mylodontinae* de Norte y Sud América, Kraglievich establece los jalones para determinar la edad de los depósitos donde ellos evolucionaron. Favorece grandemente esta tarea la presencia de *Megalonychidae* en las faunas de Patagonia y del Paraná.

Las diferencias entre el *Pleurolestodon* y los pequeños *Mylodontinae* de Santa Cruz, atestiguan, según Kraglievich, la existencia de un *hiatus* paleontológico, entre la cúspide del horizonte *santacrucense* y la base de la formación *araucana*.

A este *hiatus* lo justifica no sólo el tamaño de las especies de la familia mencionada, sino también su esqueleto, en el que se aprecia un mayor grado de especialización, presentando los tipos del *araucanense* de Catamarca, dos etapas de evolución más avanzada que sus homólogos afines del *santacruceño* de la Patagonia.

Considerando las analogías de los tipos mencionados, hay un carácter de suma importancia que el autor ha observado en sus astrágalos y es la separación de las dos facetas articulares inferiores con que reciben al calcáreo.

Esta separación es un carácter primitivo en los *Mylodontinae,* pero que se ha transmitido hasta en el género *Lestodon* del pleistoceno.

Esta es una razón fundamental para Kraglievich, que no admite como congénere del género *Lestodon,* a los géneros *Mylodon, Pseudolestodon* y *Eumylodon,* que tienen las facetas articulares mencionadas, reunidas en una sola superficie articular.

Por otra parte, el género *Lestodon* ofrece divergencias notables en la configuración de sus molares, las que no permiten establecer entre él y aquellos seres un parentesco inmediato.

Por ésta y las causas anteriormente apuntadas, los *Lestodontinae* representan para Kraglievich un *phylum* independiente, separado en tiempos anteriores al piso *araucanense,* de la línea directa que termina con los *Mylodontinae* de las dos Américas.

Teniendo en cuenta la morfología, dimensiones y grado de evolución del sistema dentario inferior del *Promylodon,* establece el autor que este género es el ancestral directo de los *Mylodon* y *Eumylodon* del plioceno y pleistoceno de América del Norte y América del Sur, respectivamente.

Revisando las colecciones paleontológicas existentes en el Museo de La Plata y procedentes de Entre Ríos, Kraglievich ha descubierto, en el material de los gravigrados, un astrágalo que lo ha atribuído al *Promylodon,* que como ancestral de los géneros *Mylodon* y *Eumylodon* la faceta sustentacular del hueso alcanza la faceta ectal.

De todas estas consideraciones y hechos observados, Kraglievich deduce que al terminar la deposición del horizonte *araucanense* el *Promylondon* divergió en dos *phylum,* terminando uno en el *Mylodon* de Norte América y el otro en el *Eumylódon* de Sud América.

Las observaciones de Kraglievich vienen a dar por tierra las afirmaciones de ciertos autores, que pretenden una afinidad genérica para los milodontes de Norte y Sud América, y la de otros que, suponen las especies de América del Norte derivadas del *Eumylodon* del *pampeano* argentino.

También de las mismas observaciones del autor, resulta completamente absurda la suposición del sabio malacólogo von Ihering de que el *Eumylodon* haya venido inmigrado de América del Norte, dejando sus restos en el *pampeano* argentino y llega, como consecuencia lógica, a la conclusión de que el *chapalmalense* es pleistoceno.

Por los últimos descubrimientos realizados, a partir del *santacrucense* se puede restaurar el árbol genealógico de nuestros *Mylodontinae* con elementos puramente sudamericanos.

Resulta entonces inadmisible la hipótesis de von Ihering de considerar como cuna de origen de estos seres la parte oriental del Asia, cuando su aparición y ulterior desarrollo pertenece solamente a América del Sur.

El género *Mylodon* aparece en Norte América en el plioceno inferior, y la bifurcación de los milodontes de ambas Américas se llevó a cabo en un horizonte inmediatamente más moderno que el *araucanense*, porque en éste los tipos allí descubiertos son menos evolucionados, iniciándose recién la fusión de las facetas articulares inferiores del astrágalo, que están unidas en el *Mylodon* y *Eumylodon*, como vimos anteriormente.

De lo que antecede se desprende que lo más que se puede rejuvenecer al *araucanense* es colocarlo en el mioceno superior, ingresando, como consecuencia lógica, el *montehermosense* al plioceno inferior. El *chapalmalense* pertenece al plioceno medio y el *ensenadense* al plioceno superior. Al *mioceno* inferior corresponderían los horizontes terrestres más antiguos de la formación *entrerriana*. Al oligoceno la formación *santacruceña* con su piso del mismo nombre y el *Notohippidense*, teniendo como *facies*, en el pensar de Ihering, los horizontes de la formación magallánica. Por último, al eoceno, la formación patagónica, en el sentir de Ameghino, con sus pisos *Astrapothericulense, Colpodonense, Tequense* y *Pyrotheriense*.

En ocasiones anteriores, al tratar sobre la existencia del hombre fósil, manifestamos que en los instrumentos trabajados por el ser inteligente, durante el tiempo en que se sedimentó el *Chapalmalense*, corresponde a una especie del género *Homo*.

Resulta, entonces, que un ancestral de este género, hizo su aparición en el *Montehermosense* con el *Proanthropus neogaeus* (Lehmann-Nitsche), Wilser, o un representante de él con el *Homo neogaeus* Lehmann-Nitsche, para después originarse varias especies entre ellas el *Homo chapalmalensis*, caracterizado por dos dientes, en el *Chapalmalense* y el *Homo pampaeus* Ameghino en el *ensenadense*.

A partir del *belgranense* tenemos, posiblemente, el *Homo sapiens* Lin. ancestral, del que se originaron las diferentes razas sudamericanas.

Estas inducciones hacen pensar que a los precursores del género *Homo*, se los debe buscar en el *araucanense*, si el atlas de Monte Hermoso resulta ser de este género, y en los pisos terrestres antiguos de la formación *entrerriana*.

Siguiendo el análisis del trabajo de Kraglievich, vemos que combate enérgicamente la « absurda y desprovista de todo fundamento paleontológico pretendida sincronización de las faunas del *santacrucense* de Patagonia y la de mamíferos de Entre Ríos ».

A continuación agrega el autor, que « son tan grandes las diferencias que existen entre los milodóntidos de Patagonia : *Mylodon, Ammotherium*, etc., con los géneros *Promylodon, Sphenotherus* y *Ranculcus*, que sólo desconociendo el valor e importancia de los datos paleontológicos es posible incurrir en el error de suponerlos contemporáneos, como se ha aventurado a sostener recientemente, con evidente ligereza, un autor novel ».

En una nota, agrega Kraglievich : « Me refiero al doctor Joaquín Frenguelli, cuyos trabajos revelan de parte del autor, muy buena voluntad, pero escasos conocimientos geopaleontológicos. »

Por nuestra parte, lamentamos que el profesor de geología y paleontología de la Facultad de ciencias de la educación de Paraná haya arribado en sus trabajos a tales conclusiones, que se encuentran totalmente reñidas con los hechos observados, las que desecharemos en absoluto en trabajos que están próximos a aparecer.

Kraglievich termina su interesante monografía con una rápida diagnosis de los principales géneros de la subfamilia *Mylodontinae* y ellos son : *Lymodon* Amegh.,

Pleurolestodon Rov., *Ranculcus* Amegh., *Promylodon* Amegh., *Mylodon* Owen, *Paramylodon* Brown, *Eumylodon* Amegh. y *Pseudolestodon* H. Gerv. y Amegh.

Adjunta a la vez un cuadro genealógico de los *Mylodontinae,* de acuerdo con los datos de la paleontología norte y sudamericana.

En conclusión, el trabajo del paleontólogo Kraglievich, como tantos otros que dicho señor tiene preparados, entre ellos uno sobre los *Megaterios,* viene a llenar ciertas lagunas existentes en el estudio de la paleontología argentina, que, desgraciadamente, no alcanzó a cubrir el malogrado sabio Ameghino. Se puede llegar así a una cronología paleontológica más exacta de nuestros sedimentos, que no desmentirá la estratigrafía, tomando la aparición y desarrollo de determinadas familias.

Creemos, por lo tanto, que el autor está empeñado en la realización de una obra de indiscutible mérito.

ALFREDO CASTELLANOS.

L'utilisation des combustibles solides sous forme pulverisée, por H. VERDINNE, ingeniero divisional de la S^te^ A^me^ des Charbonnages Réunis de Charleroi, Paris, 1921. Un volumen en 8°, de 205 páginas con 78 figuras en el texto. (Ch. Beranger, editor, París.)

El ingeniero Verdinne ha publicado un interesantísimo estudio sobre la utilización de los combustibles en forma de polvo, que resume las conferencias que sobre este mismo tema dió en la Asociación de ingenieros egresados de la escuela de Liège y en la Asociación de alumnos de las escuelas especiales superiores de la Universidad de Liège y que es, al propio tiempo, un examen crítico de las publicaciones de Herington, Harvey y de numerosos artículos aparecidos en revistas industriales y científicas de Estados Unidos y de Inglaterra.

El libro del ingeniero Verdinne está hecho con un criterio práctico, pues simultáneamente con una descripción completa de procedimientos o instalaciones necesarios para la utilización de los combustibles pulverizados, figuran datos económicos de gran interés para los industriales. Está dividido en once capítulos precedidos de un estudio general en el que se analizan los inconvenientes de la utilización de los combustibles sólidos en el caso de que el poder calorífico de ellos sea poco elevado, las reacciones químicas que se producen en la combustión, las ventajas de la pulverización sobre el rendimiento económico y sobre la rapidez de la combustión, etc.

En el capítulo primero de este libro, se trata de la preparación del polvo.

Comprende el estudio de los siguientes puntos :

a) Los procedimientos de desecación del combustible, con esquemas completos de instalaciones, dibujos y fotografías de hornos rotativos a contacto directo, sistema Bonnot y hornos rotativos a contacto indirecto, sistemas Fuller, Ruggles-Coles y Cummer, un estudio teórico de la desecación y una tabla con datos sobre la cantidad de combustible necesario para la desecación según el grado de humedad del combustible a desecar;

b) Separación magnética con el objeto de eliminar los trozos de hierro que existen en el combustible ;

c) Pulverización con la descripción y fotografías de los distintos sistemas de

pulverizadores *por excoriación* a pequeña velocidad (tubo Mill-Bonnot. etc.) y a velocidad media (Fuller, etc.); *por fuerza centrífuga,* con tamís, sistema Fuller y con separador de aire (Fuller, Raymond y Bonnot) y *por choque* (Aero, Stroud, etc.).

El capítulo II trata de la distribución del combustible pulverizado y estudia los procedimientos siguientes :

a) Por tornillo transportador, analizando las ventajas e inconvenientes, así como los gastos de instalación y de explotación de este procedimiento;

b) Por aire comprimido a baja presión, con esquemas prácticos completos de una instalación Holbeck, inventor del procedimiento y de una instalación Covert que es una variante de la anterior;

c) Por aire comprimido a alta presión (3 a 4 kg. cm^{-2}) con dibujos completos de una instalación sistema Quigley y datos y fotografías para la instalación de subestaciones para las grandes fábricas;

d) Por tornillo y por aire comprimido (distribution par pompage) con fotografías y datos prácticos de instalaciones Fuller Kinyon.

Los distintos procedimientos se comparan en este capítulo bajo el punto de vista técnico y económico.

El capítulo III trata de los aparatos para la combustión del polvo. Se inicia con consideraciones generales y datos prácticos sobre este punto y describe los aparatos de combustión que han dado mejor resultado en la práctica :

a) Quemadores a baja presión, con fotografías y dibujos de los quemadores Fuller a inducción, Split Body con tornillo alimentador, Bergmann, Covert, Lopulco, para locomotoras y Quigley;

b) Quemadores a alta presión que se aplican especialmente en los hornos Martín y en los hornos de fusión (cubilotes).

En este capítulo estudia el autor las causas de combustión espontánea y de explosión del combustible en polvo en depósitos de almacenamiento, así como los medios prácticos de evitar la producción de estos accidentes.

La segunda parte de la obra está destinada al estudio de las aplicaciones industriales de este procedimiento de combustión.

El capítulo IV trata la fabricación del cemento portland por medio de hornos rotativos y contiene datos estadísticos con los que se pone en evidencia el enorme incremento que ha tenido la utilización del combustible en polvo en la industria del cemento.

En 1916, por ejemplo, de la producción total de cemento, el 81,8 por ciento, procedía de instalaciones en las que se utilizaba combustible en polvo.

El capítulo V trata de la metalurgia del cobre y describe los tipos más modernos de hornos de reverbero y de cuba en los que se efectúa la combustión de carbón pulverizado. Este capítulo contiene datos prácticos de gran interés sobre rendimientos de los hornos, composición de las cargas, etc., así como dibujos acotados de los diversos tipos de eyectores que se emplean para la combustión.

El capítulo VI trata de la metalurgia del hierro y del acero, clasificando los hornos que se emplean en esta industria en la forma siguiente :

Hornos de recalentar : pequeños hornos de forja; grandes hornos de forja; hornos de paquetes para laminados; hornos recalentadores de paquetes; hornos de recocer; hornos a *bidons et platines.*

Hornos de fusión : hornos de pudelar; hornos Martín; altos hornos y cubilotes; hornos rotativos para la fabricación directa del cuero.

Se estudia, para cada tipo de horno, las ventajas de la aplicación del combustible en polvo y se dan los resultados de los ensayos de rendimiento efectuados por grandes compañías norteamericanas así como los dibujos de distintos tipos de instalaciones.

El capítulo VIII trata de la aplicación del combustible en polvo a la producción de vapor de agua. En la primera parte, en que se estudia la aplicación a las calderas fijas, figuran dibujos completos de calderas verticales Bettington y tubulares Heine y los datos completos correspondientes a los ensayos efectuados en ocho calderas de este último tipo utilizando carbón en polvo por la Missouri, Kansas and Texas Railway, y por la Puget Sound Traction Company con calderas Babcock y Wilcox.

En la segunda parte se trata la aplicación a las calderas de locomotoras para las que, según los resultados de los ensayos de rendimiento efectuados, no sólo la utilización del combustible en polvo permite economías que varían entre 20 y 40 por ciento, sino que proporciona otras ventajas de importancia que se analizan detenidamente. Esta parte contiene también datos sobre la aplicación hecha en el Brasil para las locomotoras de la Compañía central de ferrocarriles y describe el tipo « Consolidation » de locomotora italiana que emplea el lignito pulverizado.

La tercera parte trata de la aplicación a las calderas marinas y, como las anteriores, contiene fotografías, dibujos y datos prácticos de sumo interés.

El capítulo IX se refiere a la aplicación en los hornos de las fábricas de vidrio y el capítulo X da ideas generales sobre hulleras.

La tercera parte de la obra del ingeniero Verdinne se dedica al estudio comparativo, bajo el punto de vista económico, entre la combustión del carbón en la forma ordinaria y la del carbón pulverizado y analiza los casos que pueden presentarse en la industria :

1º Cuando se trata de utilizar combustibles de calidad inferior impropios para ser quemados sobre parrilla;

2º Cuando se trata de pulverizar combustibles de buena calidad para aumentar el rendimiento de la combustión y reducir, por lo tanto, el consumo ;

3º Cuando se trata de elegir entre el carbón en polvo, el petróleo y el gas de gasógeno.

Cada caso es tratado detenidamente por el autor quien da los resultados económicos en tablas y diagramas y en el tercer caso se dan los estudios de C. F. Herington que analiza los gastos de primera instalación y de explotación correspondientes a instalaciones y combustión de gas de agua, para almacenamiento y combustión de petróleo y para la producción y combustión de carbón en polvo, para una instalación que necesita 2.293.200.000 calorías por mes y llega a la conclusión de que el último tipo de instalación produce una economía en el costo de la caloría que oscila entre 30 y 50 por ciento.

Aunque, como es natural, los estudios comparativos de carácter económico, deben hacerse para cada localidad y son notablemente influenciados los resultados de los mismos por el lugar y el tiempo, no cabe duda alguna de que la utilización del combustible en polvo resulta muy ventajosa, en la mayor parte de los casos, y que este procedimiento presenta una gran elasticidad que permite su empleo en casi todas las instalaciones industriales y en los distintos tipos de máquinas.

J. R. C.

Elementos de física, por WALTER GUTTMAN. Traducido de la 20ª edición alemana por don Julio Palacios, catedrático de termología de la Universidad central de Madrid.

Editada por la casa Calpe, ha sido dado a la publicidad una interesante obra que, en forma breve, clara e inteligible, trata de exponer las más importantes leyes y hechos de la física.

Es un libro muy moderno, en el que no falta ni uno solo de los grandes adelantos de la física actual y está escrito del modo más conciso posible.

El apéndice de *Definiciones, leyes y fórmulas importantes* que lleva al final, resulta un verdadero diccionario de la mayor utilidad para los no muy versados en la física.

Las veinte ediciones, que en un corto número de años se han hecho en Alemania de este libro, indican que el autor ha conseguido sus propósitos de hacer una obra práctica, logrando a la vez que su libro sea el más popular entre los estudiantes alemanes.

El índice de la obra consta de los siguientes capítulos, todos ellos muy bien desarrollados : *a)* Mecánica; *b)* Acústica; *c)* Termología; *d)* Óptica; *e)* Magnetismo ; *f)* Electricidad ; *g)* Apéndice, definiciones, leyes y fórmulas importantes.

La traducción ha sido hecha fielmente por uno de los físicos más eminentes, don Julio Palacios, catedrático de la Universidad central de Madrid.

M. U.

Descripción de un pequeño hidroextractor de precisión, estudio del profesor F. ARTIMINI.

En un interesante folleto de veinte páginas, escrito en castellano e italiano, el profesor F. Artimini describe el aparato de su invención basado esencialmente sobre la evaporación de los líquidos bajo la acción del calor, de manera que la función de este instrumento se puede comparar, en parte, a la de un pequeño alambique.

Por otra parte, su acción no consiste solamente en separar la parte sólida o semisólida, o aquella fracción de las substancias flúidas; esto sería muy poca cosa, conociéndose en los laboratorios químicos muchos medios más o menos exactos para llegar a tal resultado.

El aparato de referencia se diferencia de todos los otros similares, por su posibilidad de medir exactamente un décimo de decímetro y de centímetro cúbico, la cantidad líquida extraída de las substancias en examen y también de poderlas recoger totalmente con suma facilidad, para analizarlas o pesarlas juntamente al peso del cuerpo quitado, a fin de encontrar el peso total primitivo, y así darse cuenta exacta de la pequeñísima pérdida (si es que existe) y de la exactitud final de la operación.

Describe la composición del aparato, modo de usarlo, así como también el tratamiento de la substancia líquida semisólida y sólida, llegando a la conclusión de que cualquiera que sea la utilidad de este pequeño aparato, su concepción ha sido hecha con el solo propósito de facilitar ciertos análisis, especialmente de pequeñas substancias.

M. U.

El estado de la cuestión petróleo, por el ingeniero civil de minas ENRIQUE M. HERMITTE.

Sobre este tema de palpitante actualidad el ingeniero Hermitte ha publicado un interesante trabajo presentado al Segundo congreso nacional de ingeniería.

En diversos capítulos, extensamente considerados, describe el autor las causas del descubrimiento de los yacimientos de petróleo de Comodoro Rivadavia, la categoría, extensión e importancia del yacimiento, la historia del desarrollo de la explotación del petróleo en la República Argentina, la necesidad de la intervención del Estado para fomentarla, la legislación petrolífera, etc., etc., llegando a la conclusión de que hoy es casi imposible concebir que el Estado, como propietario, tratándose de bienes públicos, no tenga su parte en los beneficios, como también es imposible que la prohibición de quemar petróleo crudo, el aprovechamiento de los gases que acompañan al petróleo, y tantas otras cuestiones de orden económico, de política social, y aun de defensa nacional, continúen sin solución; pero, a ese respecto, sólo formula votos, porque en el más breve tiempo, una legislación adecuada venga a subsanar éstas y otras deficiencias.

M. U.

Fotogrametría terrestre y aérea. Real Academia de ciencias exactas, físicas y naturales. Discurso leído en el acto de su recepción por el señor don J. MARÍA TORROJA Y MIRET. Mayo 1920.

Esta interesante publicación de la Real Academia de ciencias exactas, físicas y naturales trata de un tema de actualidad cual es la *Fotogrametría terrestre y aérea*, vale decir, el estudio teórico y práctico del levantamiento de planos topográficos por medio de la fotografía, ordinaria primero y estereoscópica después.

Múltiples y diversos son los aspectos bajo los cuales puede considerarse la fotogrametría o aplicación de la fotografía a la medida, y en caso particular, la fototopografía o topografía fotográfica.

Podrán hallar en la fotogrametría un recurso de inestimable valor, el ingeniero, para la obtención de planos topográficos con una rapidez, exactitud y economía superiores a las de otros sistemas; el artillero, para afinar sus punterías; el ingeniero militar, para seguir los trabajos de zapa del enemigo; el oficial de estado mayor, para sorprender sus movimientos; el astrónomo, para el descubrimiento de nuevos astros o estudio de los ya conocidos; el banco de emisión, para descubrir las falsificaciones de sus billetes; el geólogo, para estudiar los movimientos de los glaciares, las erupciones de los volcanes y las formas características de los diferentes terrenos; el meteorólogo, el arqueólogo, el constructor, el criminalista, y, en general, todo aquel que ha de verificar medidas de precisión. Y hasta el profano en toda disciplina científica podrá asomarse a los oculares del estéreo, autógrafo de Orel, síntesis y cumbre de los métodos que nos ocupan, y manejando con dos manubrios y un pedal el estilete que aparece sobre el terreno que por ellos divisa, construir de éste un plano perfecto con sus caminos y barrancos y hasta sus curvas de nivel.

Después de historiar los orígenes de esta fecunda rama de la técnica moderna que desde el año 1759, en que vió la luz en Zurich el *Tratado de perspectiva* de J. H. Lambert, conteniendo las construcciones fundamentales que pueda servir para

la obtención de un plano topográfico de un terreno del que se conoce una vista o perspectiva cónica, ha ido progresivamente desarrollándose su aplicación práctica merced a los trabajos notables del ingeniero hidrógrafo francés Beautemps Beaupré, del capitán de ingenieros Aimé Laussedat y del general de brigada don Antonio Terrero y Díaz Herrero.

A continuación expone en forma clara y concisa, el fundamento geométrico de la fotogrametría, dividiéndola en tres partes :

I. Fotogrametría ordinaria o método de las intersecciones;

II. Fotogrametría estereoscópica o método de los paralajes;

III. Fotogrametría aérea.

En cualquiera de estos casos — que sólo difieren unos de otros en la exactitud y en la rapidez de su obtención — el procedimiento consiste en obtener desde dos puntos, convenientemente elegidos en la zona del terreno en que se opera, dos perspectivas o vistas de ésta tomando la serie de datos necesarios a fin de conocer la posición relativa de los dos centros y de los dos planos de proyección respectivos.

Después de extenderse en una serie de consideraciones, estudia el teorema de Hauck , los problemas de Steiner y de Dolezol, los resultados del profesor Fusterwalder, etc., y describe el « estereoautoplástico », aparato que es una combinación de varias fotografías estereoscópicas simultáneas, de una persona o escultura, obtenidas con una misma cámara por medio de combinaciones apropiadas de espejos, que permite obtener una escultura idéntica, y que una herramienta especial puede labrar en un bloque.

M. U.

Hydraulique générale et appliquée, par DENIS EYDOUX, Paris, 1921.

La librería Baillière, de París, editora de la *Enciclopedia de ingeniería civil* que dirige Mesnager, acaba de publicar el excelente tratado de hidráulica, redactado por Eydoux, bien conocido como especialista en el ramo y tanto en la teoría como en las aplicaciones industriales, siendo hoy su nombre el de una verdadera autoridad científica y técnica, lo cual se debe a que el ingeniero Eydoux no se ha limitado a la buena aplicación de los principios conocidos, sino que, conjuntamente con la ejecución de proyectos y obras de importancia, como las usinas de Eget y Toulom, en los Pirineos, que son modelos en su género, ha cultivado también el campo de las ciencias puras, en el que posee el título de doctor en ciencias y en el que ha realizado numerosos trabajos de investigación.

Como dice Blondes en el prefacio de la obra, el ingeniero Eydoux es de los técnicos que poseen la verdadera fórmula de unión entre la teoría y la práctica, porque al mismo tiempo que por medio de la matemática y de la física profundizaba los problemas planteados por la práctica, la construcción y la experimentación le permitían analizar los resultados y deducir límites, coeficientes y fórmulas de aplicación.

El libro a que nos referimos es de los que agradan, escrito en lenguaje sencillo y preciso, llega sin esfuerzo a teorías complicadas, como la de las ondas de presión (golpes de ariete), las columnas oscilantes (chimeneas de equilibrio), etc., pero sin perder de vista, nunca, la aplicación práctica de cada doctrina.

Ejemplos, notas bibliográficas abundantes, un índice alfabético, etc., son detalles que hacen a la obra recomendable desde todo punto de vista.

P. A. ROSSELL SOLER.

REVISTA DE REVISTAS

Humanidades, publicación de la Facultad de ciencias de la educación, de La Plata, tomo I, 1921.

El doctor Juan P. Ramos se ha ocupado de la educación de los adultos en Inglaterra, grave problema planteado en aquel país y que pretándese resolverlo de acuerdo con los principios que caracterizan las diversas corrientes de la opinión pública.

El autor expresa que la educación de los adultos, realizada con un criterio que no es el del simple alfabetismo primario ni el perfeccionamiento técnico de obreros, se considera como un ideal destinado a transformar las bases tradicionales de la sociedad.

Esta debe dar a todo hombre los medios necesarios para elevarse en cultura general sin trabas de ninguna clase. Escuelas, colegios, universidades deben estar a su alcance.

La función de la Universidad, por Lidia Peradotto, es un trabajo interesante en que la autora analiza la triple función de la enseñanza superior: *a)* elaborar y perfeccionar la ciencia; *b)* enseñarla, ya a los futuros especialistas, ya a los que aspiran a conocerla con un nuevo fin profesional; *c)* divulgarla, es decir, poner al alcance del pueblo sus resultados principales, convirtiéndola así en instrumento de cultura nacional.

Elaborar, enseñar y divulgar la ciencia es, en síntesis, el objeto de la Universidad.

Revista del Museo de La Plata, tirada aparte.

El señor Miguel Fernández, en un trabajo original *Sobre algunos embriones de Criptúridos*, da a conocer figuras de conjunto con las descripciones pertinentes de algunos embriones de la perdiz común y de la perdiz de la sierra.

En el mismo tomo figura un interesante y prolijo estudio del señor M. Kantor relativo a la *Guía y catálogo de la colección de meteoritos del Museo de La Plata.*

El autor concrétase a las definiciones, datos históricos, caída de los meteoritos, tamaño y forma, corteza de los meteoritos, naturaleza química de los elementos, clasificación, origen, estructura de la parte pétrea de los meteoritos, etc., etc.

Revista del Instituto bacteriologico, volumen II, número 2, 1921.

Experiencias de desinfección por medio del aire caliente agitado, por el doctor Manuel V. Carbonell. El trabajo de referencia llega a la conclusión de que la desinfección a base del aire caliente agitado es suficientemente eficaz, principalmente si se tiene en cuenta que su poder germicida es muy superior al del formol, cuya poca penetración se conoce, y que los objetos desinfectados (tejidos, papeles, etc.) no presentan alteración sensible.

Revista de la Universidad nacional de Córdoba, año VIII, número 2, 1921.

En esta interesante publicación aparece un trabajo metódico sobre *Operaciones prácticas de astronomía esférica,* por el ingeniero J. Roque, de gran valor para estudiantes y profesionales.

Boletín de la Academia nacional de ciencias, tomo XXIV, entregas 3ª y 4ª, 1921.

Fabricación del extracto de quebracho, por el doctor Martiniano Leguizamón Pondal. Este trabajo de química industrial es de verdadero interés por la forma en que el autor lo ha desarrollado, acompañando dibujos y láminas que permiten seguir paso a paso la técnica del proceso de fabricación.

Los terrenos de la costa atlántica en los alrededores de Miramar, es otro trabajo muy completo del señor Joaquín Frenguelli.

Anales de la Sociedad química argentina, tomo IX, número 43.

Entre los diversos trabajos comprendidos en esta importante publicación, figuran :

Estudios sobre oligodinamia.

Activación del agua destilada por el cobre metálico y sus óxidos, por los doctores Raúl Wernicke y Alfredo Sordelli.

Sobre una nueva reacción coloreada de la úrea, por el doctor Víctor Arreghine (h.) y Eduardo D. García.

Ensayo micrográfico de la « Yerba-mate », por el profesor Augusto C. Scala.

CONFERENCIAS

En el local de la Sociedad fueron dadas durante el trimestre octubre a diciembre de 1921 las conferencias que se indican a continuación :

Octubre 14. *Vitaminas,* por el doctor Horacio Damianovich.

Octubre 21. *Los métodos de enseñanza de las ciencias físico-químicas y naturales en las escuelas medias de Estados Unidos,* por el doctor Narciso C. Laclau.

Octubre 28. *Aprovechamiento industrial del nitrógeno del aire,* por el doctor Abel Sánchez Díaz.

Noviembre 4. *El alcohol como combustible,* por el doctor Tomás J. Rumi.

Noviembre 5. *Las bombas explosivas en Buenos Aires. Necesidad de leyes de represión,* por el doctor Abel Sánchez Díaz.

Noviembre 9. *Explotación científica de las sales potásicas,* por el doctor Orsini F. F. Nicola.

Publicamos en este número la conferencia sobre bombas explosivas del doctor Sánchez Díaz y un resumen de la conferencia del doctor Nicola sobre explotación de sales potásicas.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO NONAGÉSIMOSEGUNDO

BIBLIOGRAFÍA



SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †.
Dr. Mario Isola †.
Dr. Germán Burmeister †.
Dr. Benjamín A. Gould †.
Dr. R. A. Philippi †.
Dr. Guillermo Rawson †.
Dr. Carlos Berg †.
Dr. Valentín Balbín †.
Dr. Florentino Ameghino †.
Dr. Carlos Darwin †.
Dr. César Lombroso †.
Ing. Luis A. Huergo †.
Ing. Vicente Castro †.
Dr. Juan J. J. Kyle.
Dr. Estanislao S. Zeballos.
Dr. Walther Nernst.
Dr. Eduardo L. Holmberg.
Ing. J. Mendizábal Tamborel.
Ing. Guillermo Marconi.
Dr. Enrique Ferri.
Dr. Carlos Spegazzini.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Méjico.
Arteaga, Rodolfo de	Montevideo.
Alfonso, Paulino	Sgo. de Chile.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolívar, Ignacio	Madrid.
Bonarelli Guido	Ancona (It.).
Bertoni, Moisés	P. Bertoni (P.).
Bailey, Willis	Washington.
Bruce, William	Edimburgo.
Cabrera Blas	Madrid.
Carvalho, José Carlos	Río Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Crinin, Demetrio	Petrogrado.
Delage, Yves	París.
Fontana, Luis Jorge	San Juan.
Guignard, León	París.
Guimarães, Rodolfo	Amadora (P.).
Gez, J. W.	Corrientes.
Gjertsen Hjalmar, Fredik.	Noruega.
Kinart, Fernando	Amberes.
Lillo, Miguel	Tucumán.
Luiggi, Luis	Roma.
Lugo, Américo	Sto. Domingo.
Lorin, Henri	Burdeos.
Larrabure y Unánue E.	Lima.
Morandi, Luis	Villa Colón (U).
Moore, Clarence	Filadelfia.
Moretti, Cayetano	Milán.
Martinenche, Ernesto	París.
Moore, John B.	Nueva York.
Montané, Luis	Habana.
Medina, José Toribio	Sgo. de Chile.
Montessus de Ballore	Sgo. de Chile.
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Nilsen Fhowal	Noruega.
Olyntho Antorio	Río de Janeiro.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patrón, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E.	Sgo. de Chile.
Pena, Carlos M. de	Montevideo.
Poirier, Eduardo	Sgo. de Chile.
Pérez Verdia, Luis	Méjico.
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona.
Prestrud, Christian	Noruega.
Reid, Walter F.	Londres.
Rey Pastor Julio	Madríd.
Risso Patrón, Luis	Sgo. de Chile.
Reiche, Carlos	Méjico.
Sklodonska, Curie	París.
Shepherd, Williams R.	Col.Un.N.York
Tobar, Carlos R.	Quito.
Torres Quevedo, Leonardo.	Madrid.
Uhle, Max.	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	Florianóp. (B.
Volterra, Vito	Roma.

SOCIOS ACTIVOS

Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Aguirre, Pedro.
Albarracín, Carlos M.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Anasagasti, Horacio.
Amadeo, Tomás.
Ameghino, Carlos.
Anchorena, Juan E.
Anastasi, Camilo.
Añón Suárez, Vicente.
Arrillaga, Francisco C.
Aráoz Alfaro, Gregorio.
Arata, Pedro N.
Arce, Manuel J.
Arnaudo, Silvio J.
Ayerza, Rómulo.
Aztiria, Ignacio.
Babini, José.
Bado, Atilio A.
Baidaff, Bernardo Ig.
Baez, Juan R.
Ballester, Rodolfo E.
Barabino, Santiago E.
Bargna, Juan L.
Bazterrica, Enrique.
Berrino, Juan B.
Besio Moreno, Nicolás.
Bianchedi, Rómulo.
Blaquier, Juan.
Bodenbender, Otto E.
Bolognini, Héctor.
Bonino, Alfredo (h.).
Bosch, Eliseo P.
Bosisio, Anecto J.
Bonanni, Cayetano.
Bottaro, Juan C.
Botto, Alejandro.
Botto, Armando P.
Brethes, Juan.
Brian, Santiago.
Briano, Juan A.
Bruch, Carlos.
Buadá y Morant, Antonio.
Bullrich, Jorge M.
Bunge, Carlos.
Butty, Enrique.
Cabred, Roberto G.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Carrea, Juan U.
Canónica, Mauricio.
Carabelli, Juan José.
Carbonell, José.
Caride Massini, Pedro.
Carette, Eduardo.
Castiñeiras, Julio R.
Chanourdie, Enrique.
Chelia, Francisco.
Chiappe, Antonio R.
Clérice, Eduardo E.
Cock, Guillermo.
Contin, Diego T. R.
Coqueugniot, Carlos L.
Cremona, Andrés.
Curutchet, Luis.
Damianovich, Horacio.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dasso, Ricardo L.
Dawson Bernhardt, H.
Debenedetti, José.
Delétang, Luis.
Delfino, Juan Carlos.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Marco.
Díaz, Emilio C.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Duarte, Francisco José.
Dubecq, Raúl E.
Ducluzaud, Adhemar.
Duhau, Luis.
Duncan, Carlos D.
Dupont, Enrique.
Durrieu, Mauricio.
Eiriz Sequeiros, Rogelio.
Elia, Hector de.
Esteves, Luis P.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Flores, Emilio M.
Font, Jaime.
Frenguelli, Joaquín.
Gallego, Alejandro.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Ángel.
Gallo, Abelardo.
Garbet, Adolfo.
Garay Ponce, Filemón.
Gerardi, Donato.
Ghigliazza, Sebastián.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
González, Juan B.
Gradin, Carlos.
Grieben, Arturo.
Groeber, Pablo.
Gurewitsch, Marco.
Gutiérrez, Avelino.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guerrero, Mariano A.
Hauman, Lucien.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vegas, Marcelino.
Hicken, Cristóbal M.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Eduardo.
Huergo, José M.
Ingenieros, José.
Iturbe, Miguel.
Izaguirre, Salvador T.
Jacobacci, Guido.
Kraglievich, Lucas,
Kirchhoff, Federico.
Laclau, Narciso G.
Labarthe, Julio.
Lamenza, Francisco.
Lanfranco, Silvio.
Larreguy, José.
Lasso, Alfredo.
Latzina, Eduardo.
Laub, Jacobo J.
Lavalle, Francisco P.
Lea, Allan B.
Lebedinsky, Marco.
Lelli, Arduino.
Lenhardtson, Emilio.
Loyarte, Ramón.
Lizer, Carlos.
Lombardi, Alberto.
Lorenzetti, Miguel V.
Lozano, Nicolás.
Lugones, Arturo M.
Luro, Rufino.
Madrid, Enrique de.
Mainini, Carlos.
Magnin, Jorge.





